



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 5 от 28 февраля 2024 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

_____ Д.В. Терентьев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль) программы
Искусственный интеллект в робототехнике

Магнитогорск, 2024

ОП-АММ-24-1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
Б1.О.03 Теория эксперимента		
УК-1.1	Знает: Методику проведения полного и дробного факторных экспериментов, методы анализа проблемных ситуаций; Назначение и применение мехатронных и роботизированных комплексов и систем на производстве, состав роботизированного комплекса, принцип работы, а также виды неисправностей и рациональные алгоритмы их устранения	<i>Теоретические вопросы</i> Цель и задачи эксперимента Источники ошибок при измерениях Дискретная и непрерывная случайные величины Генеральные и выборочные параметры распределения Нормальный закон распределения Основные задачи математической статистики Статистические критерии и их применение Планы решения задач математической статистики
УК-1.2	Умеет: Составлять план промышленного эксперимента в условиях действующего производства и вырабатывать стратегию действий; Проводить анализ неисправностей мехатронных и робототехнических модулей, их датчиков, приводов, захватов и другого аппаратного обеспечения и составлять рациональный алгоритм их устранения	Пример. Требуется оценить математическое ожидание тока перегорания плавких вставок партии предохранителей типа ПР-2 с номинальным током отключения $I_{отк} = 100$ А, если известна генеральная дисперсия тока перегорания (на основании предыдущих испытаний), равная $\sigma_I^2 = 25$ А² и результат одного испытания предохранителя из этой партии $I_0 = 95$ А. Закон распределения значений тока перегорания нормальный. Для решения задачи используем U-распределение. Пример. Определить объем выборки (количество измерений), позволяющий оценить μ_I тока перегорания предохранителей с точностью ± 1 А и с $p = 0,95$, если известно, что $\sigma_I^2 = 16$ А². $n \geq \left(\frac{2 \cdot 4}{2} \cdot 1.96 \right)^2 = 63.$ Пример. При обработке выборки из 10 наблюдений значений емкостей конденсаторов получено $\bar{C} = 98$ мкФ. Известно, что закон распределения нормальный, $\sigma_C^2 = 25$ мкФ². Проверить гипотезу о том, что $\mu_C = 100$ мкФ, т.е. $H_0: \mu_C = 100$ мкФ; $H_1: \mu_C \neq 100$ мкФ.
УК-1.3	Имеет практический опыт: Организации технологического эксперимента в	Критерий Стьюдента

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	условиях лаборатории и цеха; Составления табельных журналов, журналов ТОиР, актов дефектации технических устройств и другой технической документации по эксплуатации и ремонту мехатронных и робототехнических комплексов	Пример. Имеется пять измерений времени отключения масляного выключателя $\tau_1 = 0,05$ с; $\tau_2 = 0,08$ с; $\tau_3 = 0,1$ с; $\tau_4 = 0,1$ с и $\tau_5 = 0,06$ с. Требуется оценить генеральное математическое ожидание времени отключения μ_τ с доверительной вероятностью $p = 0,95$. Закон распределения нормальный. Пример. Для условий предыдущего примера проверить гипотезу о том, что $\mu_\tau = 0,05$ с на уровне значимости $q = 0,05$, т.е. $H_0: \mu_\tau = 0,05$ с; $H_1: \mu_\tau \neq 0,05$ с. Критерий Пирсона Пример. Определить интервальную оценку σ_x^2 с $p = 0,9$ нормально распределенной случайной величины X, если на основании десяти измерений получено $S_x^2 = 2$. Пример. Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия нормально распределенной случайной величины X, $H_0: \sigma_x^2 = 4$ ($H_1: \sigma_x^2 \neq 4$), на уровне значимости $q = 0,1$ для условий предыдущего примера. Критерий Фишера Пример. Сравниваются показания двух вольтметров, Каждым прибором произведено по семь замеров, причем дисперсия показаний первого прибора составляет $S_1^2 = 10,2$ В², а второго – $S_2^2 = 3,8$ В². Необходимо выяснить, чем обусловлено расхождение дисперсий: либо второй прибор более точен, либо расхождение дисперсий случайно. Критерий Кохрена Пример. Проверить гипотезу об однородности четырех выборочных дисперсий, равных $S_1^2 = 8$; $S_2^2 = 4$; $S_3^2 = 2$ и $S_4^2 = 10$, и определенных с $f_i = 10$ на уровне значимости $q = 0,05$. т-критерий

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Пример. На одном из пяти одинаковых агрегатов (третьем), выполняющих однотипные операции, были внедрены мероприятия по экономии электроэнергии. Оценить их эффективность, если зарегистрированное месячное потребление энергии каждым агрегатом составляет $W_1 = 10$ МВтч; $W_2 = 12$ МВтч; $W_3 = 8$ МВтч; $W_4 = 9$ МВтч; $W_5 = 11$ МВтч. Как и предполагалось, расход энергии на третьем агрегате минимален. Необходимо выяснить, чем обусловлен минимальный расход на третьем агрегате – случайным отклонением или внедренными мероприятиями.
Б2.О.01(У) Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
УК-1.1	Знает: Методику проведения полного и дробного факторных экспериментов, методы анализа проблемных ситуаций; Назначение и применение мехатронных и роботизированных комплексов и систем на производстве, состав роботизированного комплекса, принцип работы, а также виды неисправностей и рациональные алгоритмы их устранения	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 1. Какие Вы знаете глобальные базы данных для осуществления патентного поиска по своей тематике НИР? 2. Какие глобальные библиотеки Вы знаете для поиска информации по своей тематике НИР? 3. Опишите методику проведения экспериментов для НИР.
УК-1.2	Умеет: Составлять план промышленного эксперимента в условиях действующего производства и вырабатывать стратегию действий; Проводить анализ неисправностей мехатронных и робототехнических модулей, их датчиков, приводов, захватов и другого аппаратного обеспечения и составлять рациональный алгоритм их устранения	План мероприятий по написанию отчета НИР: Содержание отчета: - введение; - технология и применение; - электрическая схема(ы); - построение графиков переходных процессов; - заключение.
УК-1.3	Имеет практический опыт: Организации технологического эксперимента в условиях лаборатории и цеха; Составления табельных журналов, журналов ТОиР, актов дефектации технических устройств и другой технической документации по эксплуатации и ремонту мехатронных и	Примерное индивидуальное задание на учебную практику по получению первичных навыков научно-исследовательской работы: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	робототехнических комплексов	
УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Б1.О.01 Управление проектами		
УК-2.1	Знает: Основные виды и элементы проектов; важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования; основные этапы жизненного цикла проекта; специфику реализации проектов; особенности завершения проекта	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Приведите критерии успешности проектов. 2. Что нужно сделать, если заказчик сократил сроки проекта? 3. Какая из методологий основана на итеративной разработке, динамическом формировании требований и обеспечении их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся структур?
УК-2.2	Умеет: Формулировать цели проекта, определять критерии и способы их достижения, определять риски проекта и разрабатывать методы их учета и компенсации	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. На какой стадии проекта необходимо ответить на вопрос «Каким образом вы поймете, что сделали именно то, что хотели?»? 2. Верно ли, что ценностью Agile утверждение, что работающий продукт должен быть, но при этом важно нельзя забывать о документации? 3. Сколько людей в проекте могут выступать в качестве Scrum- мастеров? 4. Верно ли утверждение, что в основе Kanban не предусмотрены роли для проектной команды?
УК-2.3	Имеет практический опыт: Оценки эффективности проекта, планирования проектной деятельности, построения плана проекта, бюджета проекта и определения реализуемости проекта	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Какой индустрии характерны массовое производство, использование электричества, разделение труда? 2. Трансформация = революция? 3. Что является характерной особенностью цифровых технологий? 4. Верно ли, что материал на одну тему для блога, рассылки, фейсбука, инстаграма или видео – это разные материалы, которые надо готовить с учетом пользовательского сценария и пониманием, ради чего они вообще нужны?
УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Б1.О.01 Управление проектами		
УК-3.1	Знает: Этапы развития команды, способы управления и мотивации членов команды; методы разрешения	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Что будет выгодно отличать вас в конкурентной борьбе?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	конфликтов	2. Кого лучше выбрать, если задача творческая и требует большой вовлеченности в долгосрочной перспективе?
УК-3.2	Умеет: Ставить цели и формулировать задачи команде проекта, организовать работу команды проекта; определять и назначать роли проекта; формировать индивидуальные и групповые навыки для повышения эффективности проекта; отслеживать эффективность членов команды	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Стратегический и продакт маркетинг – одно и то же? 2. Средний возраст успешного стартапера в развитых странах? 3. Полезны ли бесплатные консультанты?
УК-3.3	Имеет практический опыт: Формирования команды проекта; планирования управления командой проекта; отбора и привлечения необходимого персонала для выполнения проекта	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Верно ли, что самый эффективный способ узнать, что хочет корпорация – проанализировать их предыдущие сделки? 2. Что чаще всего используют в качестве мультипликатора?
УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
Б1.О.08 Коммуникации в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Знает: Правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; Особенности ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, а также психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и	Примеры тестовых заданий 1. Выберите типы межличностного общения 1) императивное 2) интерактивное 3) манипулятивное 4) перцептивное 5) диалогическое 6) все ответы верны 7) все ответы неверны 2. Какая из функций общения подтверждает слова русского мыслителя П. Я. Чаадаева о том, что люди, лишенные общения с другими созданиями, не размышляли бы о своей природе, а щипали траву

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	профессионального взаимодействия	1) прагматическая 2) формирующая 3) подтверждения 4) организации и поддержания межличностных отношений 5) внутриличностная 3. К видам общения относятся 1) «контакт масок» 2) вербальное общение 3) ролевое общение 4) деловое общение 5) невербальное общение 6) светское общение 7) все ответы верны 8) все ответы неверны 4. Из предложенных характеристик выберите те, которые по смыслу соответствуют: а) коммуникативной стороне общения б) интерактивной стороне общения в) перцептивной стороне общения 1) Общение, заключающееся в организации межличностное взаимоотношения 2) Общение, которое проявляется во взаимном обмене информацией между партнерами, передаче и приеме знаний, мнений, чувств 3) Общение проявляется через восприятие, оценку и понимание людьми друг друга 5. Приписывание приятное человеку своих достоинств, а неприятному – своих недостатков называется а) эффектом ореола б) эффектом проекции в) эффектом упреждения 6. Э. Берн выделил три способа поведения: 1) родитель, 2) ребенок, 3) взрослый.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Какие характеристики соответствуют этим способам поведения: а) трезво, реально анализирует ситуацию, логически мыслит, не поддается эмоциям. В общении проявляет максимум внимания; б) все знает, все понимает, никогда не сомневается, со всех требует, за все отвечает. Интонации обвиняющие и пресекающие. Выражение лица нахмуренное, обеспокоенное. Часто в разговоре использует «указующий перст»; в) эмоциональный, импульсивны, нелогичный, непредсказуемый, спонтанно подвижный. 7. Согласны ли Вы с тем, что жесты следует «читать» в их совокупности и трактовать в контексте их проявлений А) да Б) нет 8. Какая улыбка свидетельствует об искренней радости а) расслабленная улыбка б) смущенная улыбка в) усмешка 9. Взгляд партнера в процессе делового общения сверху вниз указывает на а) неуверенность б) превосходство и гордость в) скрытое наблюдение 10. В процессе делового общения взгляд партнера прямой, лицо полностью обращено к собеседнику. Это: А) презрение Б) интерес к собеседнику и его признание В) проявление подчеркнутого неуважения 11. Жест закрытости проявляется обычно в позиции А) руки, скрещенные на груди Б) руки на бедрах В) рука, поддерживающая подбородок 12. При удивлении А) брови подняты Б) глаза широко открыты В) рот приоткрыт Г) все ответы верны Д) все ответы неверны

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		13. Следует приветствовать а) незнакомого человека, который с вами поздоровался б) спутника вашего знакомого в) попутчика в городском транспорте, незнакомого вам, но встреченного много раз г) попутчика в поезде 14. «Уважаемая Инга Кирилловна» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 15. «Не будете ли Вы так любезны...» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 16. «Молодой человек...» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 17. «Вася подай мне чашку» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 18. К невербальным средствам общения относятся а) слова б) речь в) междометия г) жесты

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		д) мимика е) мысли 19. К вербальным средствам общения относятся а) слова б) речь в) междометия г) жесты д) мимика е) мысли
УК-4.2	Умеет: Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; Вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и/или иностранном языке; публично представлять результаты академической и профессиональной деятельности	Перечень контрольных вопросов к зачету 1. Понятие коммуникации и виды коммуникаций. 2. Предмет и методы дисциплины «Деловые коммуникации в профессиональной деятельности». 3. Краткая характеристика каждого вида делового общения: переговоры, совещание, деловая встреча, телефонный разговор и т.д. 4. Лидерство в организациях. Стили лидерства. 5. Факторы, повышающие эффективность рабочих групп. 6. Вербальные средства делового общения. 7. Невербальные средства делового общения. 8. Этапы делового общения. 9. Особенности деловых переговоров и их характер. 10. Коммуникативная стратегия деловых переговоров. 11. Планирование деловых переговоров, определение их целей и средств. 12. Психологические аспекты деловых переговоров. 13. Универсальные этические принципы делового общения. 14. Этика делового общения в организации.
УК-4.3	Имеет практический опыт: Владения методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий; Выбора стиля делового общения применительно	Перечень контрольных вопросов к зачету 1. Имидж в деловом этикете. 2. Российский и зарубежный опыт ведения деловых переговоров. 3. Основные требования, предъявляемые к деловой речи. 4. Характеристика видов речи: монолог, диалог, презентация, интервью. 5. Документирование в деловом общении. 6. Общие правила оформления документов в профессиональной деятельности. 7. Психологические типы собеседников.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	к ситуации взаимодействия, ведение деловой дискуссии, выбора психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	8. Мимика, жесты, телодвижения как показатель внутреннего состояния собеседника. 9. Подготовка к проведению деловой беседы. 10. Проведение деловой беседы. 11. Подготовка и проведение делового совещания. 12. Конфликты в деловом общении, стадии их становления и протекания. 13. Структура и типология конфликтов. 14. Стили поведения деловых партнеров в конфликтной ситуации. 15. Национальные особенности деловых коммуникаций 16. Роль руководителя и рядового участника делового совещания. 17. Виды переговоров и особенности их проведения.
Б2.О.02(У) Учебная практика, педагогическая практика		
УК-4.1	Знает: Правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; Особенности ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, а также психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР
УК-4.2	Умеет: Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; Вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и/или	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 2. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	иностранном языке; публично представлять результаты академической и профессиональной деятельности	
УК-4.3	Имеет практический опыт: Владения методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий; Выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой дискуссии, выбора психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и профессионального взаимодействия	Задание к педагогической практике: 1. Совместно с руководителем практики составить план проведения занятий для групп(ы) студентов бакалавриата; 2. Согласовать время и место проведения учебных, лабораторных и практических занятий; 3. Подготовить задания для студентов по выбранной дисциплине
УК-5 – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Б1.О.04 Геополитика		
УК-5.1	Знает: Закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективной межкультурной коммуникации; Способы анализа межкультурного взаимодействия	Написание эссе Процедуры проведения и оценивания Эссе представляет собой самостоятельную творческую работу студента, состоящую из введения, основной части и заключения. Объем эссе должен составлять от 2-х до 10 страниц. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За понимание участником проблемы, содержащейся в выбранной им теме, дается 1 балл. За непонимание участником проблемы, содержащейся в выбранной им теме, дается 0 баллов. За представленность собственной точки зрения дается 1 балл. За отсутствие собственной точки зрения в эссе дается 0 баллов. За ссылку на 2-х и более экспертов в данной области дается 2 балла. За ссылку на одного эксперта в данной области дается 1 балл. За отсутствие ссылок на экспертов дается 0 баллов. За понимание и правильное использование терминов и понятий дается 1 балл. За непонимание и неправильное использование терминов и понятий дается 0 баллов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		За аргументацию, представленную с опорой на факты общественной жизни или личный социальный опыт – 1 балл. За отсутствие аргументации с опорой на факты общественной жизни или личный социальный опыт – 0 баллов. За наличие промежуточных и конечных выводов дается 1 балл. За отсутствие промежуточных и конечных выводов дается 0 баллов. Максимальное количество баллов за эссе – 7. Темы эссе. 1. Перспективы урегулирования российско-украинского конфликта 2. Глобализация: плюсы и минусы 3. Россия в условиях глобализации 4. Современная информационная революция и новые задачи геополитических процессов 5. Геополитические последствия распада СССР 6. Арктика: территория мира или противостояния 7. Перспективы демократических процессов в мусульманских странах 8. Основные угрозы национальной безопасности России в XXI в. 9. Место геополитики в системе политологического знания 10. Актуальность закона фундаментального дуализма в XXI в.
УК-5.2	Умеет: Понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурной коммуникации; Выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	Вопросы к промежуточной аттестации: 1. Что такое географический детерминизм? 2. Когда возникла геополитика? 3. Назовите современных представителей атлантизма. 4. Какие организации называются мондиалистскими? 5. Что такое критическая геополитика? 6. Актуален ли географический детерминизм в наше время? 7. Почему «концу истории» Ф. Фукуямы так и не удалось свершиться? 8. Почему западные журналисты назвали речь В. Путина в Мюнхене началом новой холодной войны? 9. Каковы основные интересы неарктических стран в Арктике? 10. Назовите основные угрозы для национальной безопасности РФ.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-5.3	Имеет практический опыт: Владения методами и навыками эффективной межкультурной коммуникации; Навыки анализа, совершенствования межкультурного взаимодействия, обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Выступление с докладом Выступление с докладом осуществляется студентом на семинаре в форме развернутого, аргументированного выступления с целью проверки знаний студента в конкретной теме, его способности самостоятельно проводить анализы и объяснять полученные им результаты. При начислении результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За аргументированный ответ студент получает 1 балл. За неаргументированный ответ студент получает 0 баллов. За логичное и стилистически грамотное изложение материала студент получает 1 балл. За нелогичное и неграмотное изложение материала студент получает 0 баллов. За ответ на дополнительные вопросы преподавателя студент получает 1 балл. За отсутствие ответа на дополнительные вопросы преподавателя студент получает 0 баллов. За упоминание в ответе фамилий экспертов студент получает 1 балл. За неупоминание в ответе фамилий экспертов студент получает 1 балл. За использование наглядного материала (презентации) студент получает 2 балла. За неиспользование наглядного материала (презентации) студент получает 0 баллов. За использование материала из дополнительных источников студент получает 1 балл. За неиспользование материала из дополнительных источников студент получает 0 баллов. Максимальное количество баллов за выступление с докладом – 7.
Б1.О.08 Коммуникации в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Знает: Закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективной межкультурной коммуникации; Способы анализа межкультурного взаимодействия	Примеры тестовых заданий 1. Выберите типы межличностного общения 1) императивное 2) интерактивное 3) манипулятивное 4) перцептивное 5) диалогическое 6) все ответы верны 7) все ответы неверны

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		2. Какая из функций общения подтверждает слова русского мыслителя П. Я. Чаадаева о том, что люди, лишенные общения с другими созданиями, не размышляли бы о своей природе, а щипали траву 1) прагматическая 2) формирующая 3) подтверждения 4) организации и поддержания межличностных отношений 5) внутриличностная 3. К видам общения относятся 1) «контакт масок» 2) вербальное общение 3) ролевое общение 4) деловое общение 5) невербальное общение 6) светское общение 7) все ответы верны 8) все ответы неверны 4. Из предложенных характеристик выберите те, которые по смыслу соответствуют: а) коммуникативной стороне общения б) интерактивной стороне общения в) перцептивной стороне общения 1) Общение, заключающееся в организации межличностное взаимоотношения 2) Общение, которое проявляется во взаимном обмене информацией между партнерами, передаче и приеме знаний, мнений, чувств 3) Общение проявляется через восприятие, оценку и понимание людьми друг друга 5. Приписывание приятное человеку своих достоинств, а неприятному – своих недостатков называется а) эффектом ореола б) эффектом проекции в) эффектом упреждения 6. Э. Берн выделил три способа поведения: 1) родитель,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		2) ребенок, 3) взрослый. Какие характеристики соответствуют этим способам поведения: а) трезво, реально анализирует ситуацию, логически мыслит, не поддается эмоциям. В общении проявляет максимум внимания; б) все знает, все понимает, никогда не сомневается, со всех требует, за все отвечает. Интонации обвиняющие и пресекающие. Выражение лица нахмуренное, обеспокоенное. Часто в разговоре использует «указующий перст»; в) эмоциональный, импульсивный, нелогичный, непредсказуемый, спонтанно подвижный. 7. Согласны ли Вы с тем, что жесты следует «читать» в их совокупности и трактовать в контексте их проявлений А) да Б) нет 8. Какая улыбка свидетельствует об искренней радости а) расслабленная улыбка б) смущенная улыбка в) усмешка 9. Взгляд партнера в процессе делового общения сверху вниз указывает на а) неуверенность б) превосходство и гордость в) скрытое наблюдение 10. В процессе делового общения взгляд партнера прямой, лицо полностью обращено к собеседнику. Это: А) презрение Б) интерес к собеседнику и его признание В) проявление подчеркнутого неуважения 11. Жест закрытости проявляется обычно в позиции А) руки, скрещенные на груди Б) руки на бедрах В) рука, поддерживающая подбородок 12. При удивлении А) брови подняты Б) глаза широко открыты

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		В) рот приоткрыт Г) все ответы верны Д) все ответы неверны 13. Следует приветствовать а) незнакомого человека, который с вами поздоровался б) спутника вашего знакомого в) попутчика в городском транспорте, незнакомого вам, но встреченного много раз г) попутчика в поезде 14. «Уважаемая Инга Кирилловна» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 15. «Не будете ли Вы так любезны...» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 16. «Молодой человек...» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 17. «Вася подай мне чашку» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 18. К невербальным средствам общения относятся а) слова

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		б) речь в) междометия г) жесты д) мимика е) мысли 19. К вербальным средствам общения относятся а) слова б) речь в) междометия г) жесты д) мимика е) мысли
УК-5.2	Умеет: Понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурной коммуникации; Выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	Перечень контрольных вопросов к зачету 1. Понятие коммуникации и виды коммуникаций. 2. Предмет и методы дисциплины «Деловые коммуникации в профессиональной деятельности». 3. Краткая характеристика каждого вида делового общения: переговоры, совещание, деловая встреча, телефонный разговор и т.д. 4. Лидерство в организациях. Стили лидерства. 5. Факторы, повышающие эффективность рабочих групп. 6. Вербальные средства делового общения. 7. Невербальные средства делового общения. 8. Этапы делового общения. 9. Особенности деловых переговоров и их характер. 10. Коммуникативная стратегия деловых переговоров. 11. Планирование деловых переговоров, определение их целей и средств. 12. Психологические аспекты деловых переговоров. 13. Универсальные этические принципы делового общения. 14. Этика делового общения в организации. 15. Имидж в деловом этикете. 16. Российский и зарубежный опыт ведения деловых переговоров. 17. Основные требования, предъявляемые к деловой речи. 18. Характеристика видов речи: монолог, диалог, презентация, интервью. 19. Документирование в деловом общении.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		20. Общие правила оформления документов в профессиональной деятельности. 21. Психологические типы собеседников. 22. Мимика, жесты, телодвижения как показатель внутреннего состояния собеседника. 23. Подготовка к проведению деловой беседы. 24. Проведение деловой беседы. 25. Подготовка и проведение делового совещания. 26. Конфликты в деловом общении, стадии их становления и протекания. 27. Структура и типология конфликтов. 28. Стили поведения деловых партнеров в конфликтной ситуации. 29. Национальные особенности деловых коммуникаций 30. Роль руководителя и рядового участника делового совещания. 31. Виды переговоров и особенности их проведения.
УК-5.3	Имеет практический опыт: Владения методами и навыками эффективной межкультурной коммуникации; Навыки анализа, совершенствования межкультурного взаимодействия, обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Примерные вопросы к зачету: 1. В чем состоит специфика деловой беседы как формы деловой коммуникации 2. Каковы принципы проведения деловой беседы 3. Какие фазы ведения деловой беседы выделяются. Дайте им краткую содержательную характеристику. 4. Какие задачи ставятся при подготовке к проведению деловой беседы 5. Допускается ли критиковать во время деловой беседы? Приведите примеры допустимой критики. 6. В чем суть активного слушания во время беседы 7. Какие виды деловых бесед используются наиболее активно 8. Какие выделяют стили проведения деловых совещаний 9. Охарактеризуйте российский стиль ведения деловых переговоров в различных профессиональных сферах. 10. В чем заключаются основные проблемы межкультурного общения 11. Каковы способы решения проблем в области межкультурного общения 12. Охарактеризуйте этические основы осуществления профессиональной деятельности в различных сферах. 13. Назовите ключевые правила делового этикета. 14. Понятие делового протокола, его значение в деловом общении. 15. Что представляют собой протокольные мероприятия? 16. Особенности делового этикета в разных странах
УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Б1.О.08 Коммуникации в профессиональной деятельности		
УК-6.1	Знает: Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; Современные модели и технологии планирования, организации и самоорганизации выполнения конкретного порученного этапа работы; современные подходы, принципы и функции самоорганизации для решения задач собственного профессионального и личностного развития	Примеры тестовых заданий 1. Выберите типы межличностного общения 1) императивное 2) интерактивное 3) манипулятивное 4) перцептивное 5) диалогическое 6) все ответы верны 7) все ответы неверны 2. Какая из функций общения подтверждает слова русского мыслителя П. Я. Чаадаева о том, что люди, лишенные общения с другими созданиями, не размышляли бы о своей природе, а щипали траву 1) прагматическая 2) формирующая 3) подтверждения 4) организации и поддержания межличностных отношений 5) внутриличностная 3. К видам общения относятся 1) «контакт масок» 2) вербальное общение 3) ролевое общение 4) деловое общение 5) невербальное общение 6) светское общение 7) все ответы верны 8) все ответы неверны 4. Из предложенных характеристик выберите те, которые по смыслу соответствуют: а) коммуникативной стороне общения б) интерактивной стороне общения в) перцептивной стороне общения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		1) Общение, заключающееся в организации межличностные взаимоотношения 2) Общение, которое проявляется во взаимном обмене информацией между партнерами, передаче и приеме знаний, мнений, чувств 3) Общение проявляется через восприятие, оценку и понимание людьми друг друга 5. Приписывание приятное человеку своих достоинств, а неприятному – своих недостатков называется а) эффектом ореола б) эффектом проекции в) эффектом упреждения 6. Э. Берн выделил три способа поведения: 1) родитель, 2) ребенок, 3) взрослый.
УК-6.2	Умеет: Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; Использовать современные методы и технологии самоорганизации для решения задач собственного профессионального и личностного развития; организовывать выполнение поручений	Примеры тестовых заданий Какие характеристики соответствуют этим способам поведения: а) трезво, реально анализирует ситуацию, логически мыслит, не поддается эмоциям. В общении проявляет максимум внимания; б) все знает, все понимает, никогда не сомневается, со всех требует, за все отвечает. Интонации обвиняющие и пресекающие. Выражение лица нахмуренное, обеспокоенное. Часто в разговоре использует «указующий перст»; в) эмоциональный, импульсивный, нелогичный, непредсказуемый, спонтанно подвижный. 7. Согласны ли Вы с тем, что жесты следует «читать» в их совокупности и трактовать в контексте их проявлений А) да Б) нет 8. Какая улыбка свидетельствует об искренней радости а) расслабленная улыбка б) смущенная улыбка в) усмешка 9. Взгляд партнера в процессе делового общения сверху вниз указывает на а) неуверенность б) превосходство и гордость

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		в) скрытое наблюдение 10. В процессе делового общения взгляд партнера прямой, лицо полностью обращено к собеседнику. Это: А) презрение Б) интерес к собеседнику и его признание В) проявление подчеркнутого неуважения 11. Жест закрытости проявляется обычно в позиции А) руки, скрещенные на груди Б) руки на бедрах В) рука, поддерживающая подбородок 12. При удивлении А) брови подняты Б) глаза широко открыты В) рот приоткрыт Г) все ответы верны Д) все ответы неверны 13. Следует приветствовать а) незнакомого человека, который с вами поздоровался б) спутника вашего знакомого в) попутчика в городском транспорте, незнакомого вам, но встреченного много раз г) попутчика в поезде 14. «Уважаемая Инга Кирилловна» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 15. «Не будете ли Вы так любезны...» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 16. «Молодой человек...» - это пример

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 17. «Вася подай мне чашку» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 18. К невербальным средствам общения относятся а) слова б) речь в) междометия г) жесты д) мимика е) мысли 19. К вербальным средствам общения относятся а) слова б) речь в) междометия г) жесты д) мимика е) мысли
УК-6.3	Имеет практический опыт: Владения технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; Самоорганизации для решения	Перечень контрольных вопросов к зачету 1. Понятие коммуникации и виды коммуникаций. 2. Предмет и методы дисциплины «Деловые коммуникации в профессиональной деятельности». 3. Краткая характеристика каждого вида делового общения: переговоры, совещание, деловая встреча, телефонный разговор и т.д. 4. Лидерство в организациях. Стили лидерства. 5. Факторы, повышающие эффективность рабочих групп. 6. Вербальные средства делового общения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	задач собственного профессионального и личностного развития; Самостоятельной работы и организации выполнения поручений	7. Невербальные средства делового общения. 8. Этапы делового общения. 9. Особенности деловых переговоров и их характер. 10. Коммуникативная стратегия деловых переговоров. 11. Планирование деловых переговоров, определение их целей и средств. 12. Психологические аспекты деловых переговоров. 13. Универсальные этические принципы делового общения. 14. Этика делового общения в организации. 15. Имидж в деловом этикете. 16. Российский и зарубежный опыт ведения деловых переговоров. 17. Основные требования, предъявляемые к деловой речи. 18. Характеристика видов речи: монолог, диалог, презентация, интервью. 19. Документирование в деловом общении. 20. Общие правила оформления документов в профессиональной деятельности. 21. Психологические типы собеседников. 22. Мимика, жесты, телодвижения как показатель внутреннего состояния собеседника. 23. Подготовка к проведению деловой беседы. 24. Проведение деловой беседы. 25. Подготовка и проведение делового совещания. 26. Конфликты в деловом общении, стадии их становления и протекания. 27. Структура и типология конфликтов. 28. Стили поведения деловых партнеров в конфликтной ситуации. 29. Национальные особенности деловых коммуникаций 30. Роль руководителя и рядового участника делового совещания. 31. Виды переговоров и особенности их проведения.
Б2.О.02(У) Учебная практика, педагогическая практика		
УК-6.1	Знает: Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; Современные модели и технологии планирования, организации и самоорганизации выполнения конкретного порученного этапа работы; современные подходы,	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 1. Правила оформления отчетов 2. Правила оформления списка используемой в работе литературы 3. Правила составления структурных схем

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	принципы и функции самоорганизации для решения задач собственного профессионального и личностного развития	
УК-6.2	Умеет: Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности и здоровьесбережения; Использовать современные методы и технологии самоорганизации для решения задач собственного профессионального и личностного развития; организовывать выполнение поручений	Задание к написанию отчета по учебной педагогической практике: 1. В соответствии с планом проведения учебных, лабораторных и практических занятий, подготовить теоретический материал, опираясь на учебный план и учебно-методическую литературу; 2. Подготовить учебные слайды для презентации на мультимедийном оборудовании 3. Провести с руководителем практики репетиционное занятие 4. Провести интерактивное занятие со студентами
УК-6.3	Имеет практический опыт: Владения технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик; Самоорганизации для решения задач собственного профессионального и личностного развития; Самостоятельной работы и организации выполнения поручений	Задание к написанию отчета по учебной педагогической практике: 1. Написать отчет о проведенных учебных, лабораторных и практических занятиях, где указать: - наименование проведенной дисциплины; - число прочитанных(проведенных) часов; - ФИО руководителя. 2. Сделать выводы; 3. Подписать отчет у руководителя практики, защитив отчет.
УК-91 - Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности		
Б1.О.07 Машинное обучение		
УК-91.1	Применяет современные методы и инструменты для представления	Практическая работа №5. Random forest Шаг 1. Проанализировать технологию методов обучения с подкреплением.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	результатов научно-исследовательской деятельности Знает: современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности Умеет: применять современные методы инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Шаг 2. Провести оценку важности переменных Шаг 3. Реализовать алгоритм Randomforest (допускается использование сторонних библиотек) Шаг 4. Создать обучающую выборку в Exel Шаг 5. Обучить модель Шаг 6. Протестировать обученную модель задавая различные значения (не менее 10 итераций) Шаг 7. Сделать выводы о точности предсказаний
УК-91.2	Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности Знает: нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности. Умеет: применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности. Имеет практический опыт: представления результатов научно-исследовательской деятельности с использованием современных методов и инструментов; применения норм международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности	Практическая работа №6. CNN Шаг 1. Проанализировать и разработать архитектуру CNN под предложенную преподавателем задачу Шаг 2. Реализовать алгоритм CNN (допускается использование сторонних библиотек) Шаг 4. Создать обучающую выборку Шаг 5. Обучить модель Шаг 6. Протестировать обученную модель задавая различные входные данные (не менее 10 итераций) Шаг 7. Сделать выводы о точности предсказаний
Б1.О.08 Коммуникации в профессиональной деятельности		
УК-91.1	Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской	Примеры тестовых заданий 1. Выберите типы межличностного общения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	деятельности Знает: современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности Умеет: применять современные методы инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	1) императивное 2) интерактивное 3) манипулятивное 4) перцептивное 5) диалогическое 6) все ответы верны 7) все ответы неверны 2. Какая из функций общения подтверждает слова русского мыслителя П. Я. Чаадаева о том, что люди, лишенные общения с другими созданиями, не размышляли бы о своей природе, а щипали траву 1) прагматическая 2) формирующая 3) подтверждения 4) организации и поддержания межличностных отношений 5) внутриличностная 3. К видам общения относятся 1) «контакт масок» 2) вербальное общение 3) ролевое общение 4) деловое общение 5) невербальное общение 6) светское общение 7) все ответы верны 8) все ответы неверны 4. Из предложенных характеристик выберите те, которые по смыслу соответствуют: а) коммуникативной стороне общения б) интерактивной стороне общения в) перцептивной стороне общения 1) Общение, заключающееся в организации межличностное взаимоотношения 2) Общение, которое проявляется во взаимном обмене информацией между партнерами, передаче и приеме знаний, мнений, чувств 3) Общение проявляется через восприятие, оценку и понимание людьми друг друга

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		5. Приписывание приятное человеку своих достоинств, а неприятному – своих недостатков называется а) эффектом ореола б) эффектом проекции в) эффектом упреждения 6. Э. Берн выделил три способа поведения: 1) родитель, 2) ребенок, 3) взрослый.
УК-91.2	Владет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности Знает: нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности. Умеет: применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности. Имеет практический опыт: представления результатов научно-исследовательской деятельности с использованием современных методов и инструментов; применения норм международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности	Примеры тестовых заданий Какие характеристики соответствуют этим способам поведения: а) трезво, реально анализирует ситуацию, логически мыслит, не поддается эмоциям. В общении проявляет максимум внимания; б) все знает, все понимает, никогда не сомневается, со всех требует, за все отвечает. Интонации обвиняющие и пресекающие. Выражение лица нахмуренное, обеспокоенное. Часто в разговоре использует «указующий перст»; в) эмоциональный, импульсивны, нелогичный, непредсказуемый, спонтанно подвижный. 7. Согласны ли Вы с тем, что жесты следует «читать» в их совокупности и трактовать в контексте их проявлений А) да Б) нет 8. Какая улыбка свидетельствует об искренней радости а) расслабленная улыбка б) смущенная улыбка в) усмешка 9. Взгляд партнера в процессе делового общения сверху вниз указывает на а) неуверенность б) превосходство и гордость в) скрытое наблюдение 10. В процессе делового общения взгляд партнера прямой, лицо полностью обращено к собеседнику. Это: А) презрение

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Б) интерес к собеседнику и его признание В) проявление подчеркнутого неуважения 11. Жест закрытости проявляется обычно в позиции А) руки, скрещенные на груди Б) руки на бедрах В) рука, поддерживающая подбородок 12. При удивлении А) брови подняты Б) глаза широко открыты В) рот приоткрыт Г) все ответы верны Д) все ответы неверны 13. Следует приветствовать а) незнакомого человека, который с вами поздоровался б) спутника вашего знакомого в) попутчика в городском транспорте, незнакомого вам, но встреченного много раз г) попутчика в поезде 14. «Уважаемая Инга Кирилловна» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 15. «Не будете ли Вы так любезны...» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 16. «Молодой человек...» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		д) личного обращения 17. «Вася подай мне чашку» - это пример а) вежливого обращения б) безличного обращения в) официального обращения г) неофициального обращения д) личного обращения 18. К невербальным средствам общения относятся а) слова б) речь в) междометия г) жесты д) мимика е) мысли 19. К вербальным средствам общения относятся а) слова б) речь в) междометия г) жесты д) мимика е) мысли
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		
Б1.О.03 Теория эксперимента		
ОПК-1.1	Знает: Методы решения экстремальных задач с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования при поиске оптимальных режимов работы	<i>Теоретические вопросы</i> Дисперсионный анализ Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов Регрессионный анализ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																														
	мехатронной или робототехнической системы; Методы математического анализа, в том числе теорию рядов и математическую статистику, матричное представления изображения																																																																																																															
ОПК-1.2	Умеет: Рассчитывать по результатам эксперимента линейные и нелинейные регрессионные модели, проверять их адекватность и принимать обоснованные решения о выборе модели; Рассчитывать математические модели интенсивностей пикселей в изображении, применять матричные алгоритмы преобразования и проверять их адекватность	<i>Задания для внеаудиторной самостоятельной работы</i> 1. По экспериментальным данным, представленным в таблице, получить уравнение регрессии и провести его анализ 1.1 <table><tr><td>X</td><td>0</td><td>3</td><td>4,5</td><td>6,5</td><td>8,5</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Y</td><td>7</td><td>6</td><td>6,5</td><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 1.2 <table><tr><td>X</td><td>0</td><td>-2,5</td><td>-4</td><td>-5,5</td><td>-8</td><td>-10</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Y</td><td>7</td><td>7,5</td><td>7,5</td><td>8,5</td><td>8,2</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 1.3 <table><tr><td>X</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6,5</td><td>8</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Y</td><td>5</td><td>5,5</td><td>7,5</td><td>8</td><td>9,5</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 1.4 <table><tr><td>X</td><td>0</td><td>2</td><td>3,5</td><td>6</td><td>7,5</td><td>8,5</td><td>10</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Y</td><td>1</td><td>1,5</td><td>3</td><td>3,5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td></td><td></td></tr></table> 1.5 <table><tr><td>X</td><td>0</td><td>2</td><td>3,5</td><td>5,5</td><td>7</td><td>8,5</td><td>10</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Y</td><td>3</td><td>3,5</td><td>5</td><td>5,5</td><td>7</td><td>7,5</td><td>9</td><td></td><td></td></tr></table> 1.6 <table><tr><td>X</td><td>0</td><td>2</td><td>3,5</td><td>5</td><td>7</td><td>8,5</td><td>10</td><td></td><td></td></tr></table>	X	0	3	4,5	6,5	8,5	10				Y	7	6	6,5	6	5	5				X	0	-2,5	-4	-5,5	-8	-10				Y	7	7,5	7,5	8,5	8,2	9				X	0	2	4	6,5	8	10				Y	5	5,5	7,5	8	9,5	10				X	0	2	3,5	6	7,5	8,5	10			Y	1	1,5	3	3,5	5	6	7			X	0	2	3,5	5,5	7	8,5	10			Y	3	3,5	5	5,5	7	7,5	9			X	0	2	3,5	5	7	8,5	10		
X	0	3	4,5	6,5	8,5	10																																																																																																										
Y	7	6	6,5	6	5	5																																																																																																										
X	0	-2,5	-4	-5,5	-8	-10																																																																																																										
Y	7	7,5	7,5	8,5	8,2	9																																																																																																										
X	0	2	4	6,5	8	10																																																																																																										
Y	5	5,5	7,5	8	9,5	10																																																																																																										
X	0	2	3,5	6	7,5	8,5	10																																																																																																									
Y	1	1,5	3	3,5	5	6	7																																																																																																									
X	0	2	3,5	5,5	7	8,5	10																																																																																																									
Y	3	3,5	5	5,5	7	7,5	9																																																																																																									
X	0	2	3,5	5	7	8,5	10																																																																																																									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																				
		1.7	Y	4	3,5	3	3,5	2	2,5	2,5																												
			X	0	1,5	3,5	5,5	7	9	10																												
			Y	0	0,5	1,5	2,5	3.5	5	6																												
		1.8	X	0	1	3	5	6	7																													
			Y	0	1,5	4	6,5	7,5	10																													
		2.	Спланировать эксперимент и обработать его результаты																																			
			2.1. Исследуется влияние напряжения сети и температуры окружающего воздуха на время выдержки реле постоянного тока. Базовые уровни варьируемых факторов и интервалы изменения приняты следующие: для напряжения $U_0=220$ В, $\Delta U=20$ В; для температуры $t_0=25^0\text{C}$, $\Delta t=10^0\text{C}$. При предварительном проведении эксперимента получены следующие результаты																																			
			<table><tr><td>U</td><td colspan="2">$t^0\text{C}$</td><td colspan="2">Время выдержки, сек.</td></tr><tr><td>200</td><td colspan="2">15</td><td colspan="2">1</td></tr><tr><td>240</td><td colspan="2">15</td><td colspan="2">0,9</td></tr><tr><td>200</td><td colspan="2">35</td><td colspan="2">1,2</td></tr><tr><td>240</td><td colspan="2">35</td><td colspan="2">1,1</td></tr></table>											U	$t^0\text{C}$		Время выдержки, сек.		200	15		1		240	15		0,9		200	35		1,2		240	35		1,1	
			U	$t^0\text{C}$		Время выдержки, сек.																																
200	15		1																																			
240	15		0,9																																			
200	35		1,2																																			
240	35		1,1																																			
Составить план эксперимента (ПФЭ 2 ²), определить уравнение регрессии, провести его анализ.																																						
3.	Провести дисперсионный анализ																																					
	3.1. Имеется 5 партий электрических аккумуляторов, изготовленных на различных предприятиях. В каждой партии отбирались аккумуляторы для испытаний и определялся их срок службы. Необходимо выяснить, влияет ли технология изготовления аккумуляторов на различных предприятиях на срок их службы.																																					

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																														
		<table><tr><th>Номер предприятия</th><th>Срок службы аккумуляторов, лет</th></tr><tr><td>1</td><td>5 5,1 5,3 4,9 5,5 5,4</td></tr><tr><td>2</td><td>4,8 5,2 5,3 4,7 4,8 4,5 4,4</td></tr><tr><td>3</td><td>4,6 4,7 5,8 4,9 5,1 5,3 4,8</td></tr><tr><td>4</td><td>4,5 4,8 5,3 5,2 4,9</td></tr><tr><td>5</td><td>5,2 5,7 4,9 4,8</td></tr></table> 3.2. На одном из 5 однотипных технологических агрегатов (на четвертом) внедрены мероприятия, за счет которых предположительно можно получить эффект от экономии электроэнергии. В течении 6 месяцев на агрегатах производились измерения потребленной электроэнергии. Результаты представлены в таблице <table><tr><th>Номер агрегата</th><th>Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час</th></tr><tr><td>1</td><td>10 10,4 10,8 9,5 10,1</td></tr><tr><td>2</td><td>9,9 10,2 11 10,9 9,7</td></tr><tr><td>3</td><td>9,7 9,6 10,1 9,8 10,1</td></tr><tr><td>4</td><td>9,4 9,5 9,5 10 9,3</td></tr><tr><td>5</td><td>9,8 9,9 10,3 10,4 10,1</td></tr></table> Необходимо выяснить, действительно ли внедренные мероприятия существенным образом влияют на потребленную электроэнергию. 3.3. Решить аналогичную задачу с результатами, представленными в таблице <table><tr><th>Номер агрегата</th><th>Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт</th></tr><tr><td>1</td><td>25 24 26 28 21 22</td></tr><tr><td>2</td><td>23 28 22 20 25 26</td></tr></table>	Номер предприятия	Срок службы аккумуляторов, лет	1	5 5,1 5,3 4,9 5,5 5,4	2	4,8 5,2 5,3 4,7 4,8 4,5 4,4	3	4,6 4,7 5,8 4,9 5,1 5,3 4,8	4	4,5 4,8 5,3 5,2 4,9	5	5,2 5,7 4,9 4,8	Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час	1	10 10,4 10,8 9,5 10,1	2	9,9 10,2 11 10,9 9,7	3	9,7 9,6 10,1 9,8 10,1	4	9,4 9,5 9,5 10 9,3	5	9,8 9,9 10,3 10,4 10,1	Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт	1	25 24 26 28 21 22	2	23 28 22 20 25 26
Номер предприятия	Срок службы аккумуляторов, лет																															
1	5 5,1 5,3 4,9 5,5 5,4																															
2	4,8 5,2 5,3 4,7 4,8 4,5 4,4																															
3	4,6 4,7 5,8 4,9 5,1 5,3 4,8																															
4	4,5 4,8 5,3 5,2 4,9																															
5	5,2 5,7 4,9 4,8																															
Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт*час																															
1	10 10,4 10,8 9,5 10,1																															
2	9,9 10,2 11 10,9 9,7																															
3	9,7 9,6 10,1 9,8 10,1																															
4	9,4 9,5 9,5 10 9,3																															
5	9,8 9,9 10,3 10,4 10,1																															
Номер агрегата	Величина потребления электроэнергии по месяцам, МВт																															
1	25 24 26 28 21 22																															
2	23 28 22 20 25 26																															

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																				
			3	21	27	25	21	28	22																																													
			4	22	22	21	22	23	21																																													
			5	22	24	25	21	26	24																																													
ОПК-1.3	Имеет практический опыт: Применение естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования, оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; Применение математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений	ЭЛЕМЕНТЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА. ПОЛНЫЙ ФАКТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ Пример. В лабораторных условиях исследуется влияние отклонений напряжения и частоты питающей сети на энергетические характеристики самого распространенного электроприемника – асинхронного двигателя. Испытуемый электродвигатель типа АО-41-2, Рном= 5 кВт. В качестве функции цели (отклика), в частности, рассматривается полный ток, потребляемый из сети. Все опыты проводились с неизменной нагрузкой на валу, равной номинальной (контролируемый, нерегулируемый фактор). Варьируемыми факторами являются напряжение X_1 (U) и частота X_2 (f) сети, поэтому для опытов выбран план ПФЭ 2^2. Базовые уровни и интервалы варьирования приняты следующие: $U_0 = 220$ В; $\Delta U = 20$ В; $f_0 = 50$ Гц; $\Delta f = 5$ Гц. Для оценки дисперсии воспроизводимости в каждой точке плана проведено по два параллельных опыта. Опыты были рандомизированы с помощью таблицы случайных чисел, причем последовательность проведения опытов принята в следующем порядке: 2, 5, 8, 1, 3, 7, 4, 6. Номера с 5 по 8 соответствуют параллельным опытам. Получены следующие результаты (опыты приведены по порядку). <table><tr><td>i</td><td>X_0</td><td>X_1</td><td>X_2</td><td>X_1X_2</td><td>Y_1</td><td>Y_2</td><td>$\bar{Y}$</td><td>s_i^2</td></tr><tr><td>1</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>10.0</td><td>9.8</td><td>9.9</td><td>0.02</td></tr><tr><td>2</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>8.9</td><td>8.5</td><td>8.7</td><td>0.08</td></tr><tr><td>3</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>12.4</td><td>11.8</td><td>12.1</td><td>0.18</td></tr><tr><td>4</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>10.2</td><td>10.6</td><td>10.4</td><td>0.08</td></tr></table> Составить план эксперимента (ПФЭ 2^2), определить уравнение регрессии, провести его анализ.								i	X_0	X_1	X_2	X_1X_2	Y_1	Y_2	$\bar{Y}$	s_i^2	1	+	-	-	+	10.0	9.8	9.9	0.02	2	+	+	-	-	8.9	8.5	8.7	0.08	3	+	-	+	-	12.4	11.8	12.1	0.18	4	+	+	+	+	10.2	10.6	10.4	0.08
i	X_0	X_1	X_2	X_1X_2	Y_1	Y_2	$\bar{Y}$	s_i^2																																														
1	+	-	-	+	10.0	9.8	9.9	0.02																																														
2	+	+	-	-	8.9	8.5	8.7	0.08																																														
3	+	-	+	-	12.4	11.8	12.1	0.18																																														
4	+	+	+	+	10.2	10.6	10.4	0.08																																														
ФТД.В.01 Методы и алгоритмы обработки изображений																																																						

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.1	Знает: Методы решения экстремальных задач с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования при поиске оптимальных режимов работы мехатронной или робототехнической системы; Методы математического анализа, в том числе теорию рядов и математическую статистику, матричное представление изображения	Контрольные вопросы 1. Задачи компьютерного зрения 2. Дайте определение понятию пространственная реконструкция 3. Какие факторы помогают и мешают при распознавании изображения 4. Дайте определение цифровому и аналоговому изображению. 5. Какие типы цифровых изображений существуют? 6. Дайте определение дискретизации изображений 7. 5 систем координат 8. Модификация пикселей в малых окрестностях 9. Глобальное улучшение качества изображения 10. Комбинация нескольких изображений 11. Вычисление характерных признаков изображения 12. Пиксели и окрестности пикселей. Маски 13. Подсчёт объектов на изображении. Морфология 14. Пакет NumPy и SciPy назначение и отличие 15. Преобразование уровня яркости 16. Гистограмма, выравнивание гистограммы 17. Метод главных компонент изображений 18. Фильтры (Гаусса, Собеля, Прюита)
ОПК-1.2	Умеет: Рассчитывать по результатам эксперимента линейные и нелинейные регрессионные модели, проверять их адекватность и принимать обоснованные решения о выборе модели; Рассчитывать математические модели интенсивностей пикселей в изображении, применять матричные алгоритмы преобразования и	Практическая работа № 1 <i>Типовое задание</i> Необходимо определить, как влияют алгоритмы обработки изображений на различные типы изображений, а также как они влияют на удобство распознавание объектов на изображении (на сколько удобнее и легче станет искать объекты на изображении после применения алгоритма обработки). Шаг 1. Выбрать не менее 5 изображений и определить к какому типу они относятся, какую проблему

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	проверять их адекватность	обработки в себе содержат (пример: изображение зашумлённое, затемненное, градиентное и т.д.) Шаг 2. Тестировать изученные на лекциях алгоритмы на каждом изображении Шаг 3. Сделать заключение по каждому алгоритму, как он работает с различными типами изображениями Шаг 4. Сформировать отчёт Практическая работа № 2 <i>Типовое задание</i> Шаг 1. Написать программу вычисляющая производные заданного изображения и модуль градиента с помощью операторов Собеля и Прюита. Шаг 2. Исследовать изменение полученных изображений при наложении фильтра Гаусса с разным ядром (например, $\sigma=2$, $\sigma=5$, $\sigma=10$) Шаг 3. Сделать выводы по работе Практическая работа № 3 <i>Типовое задание</i> По заданному преподавателем виду камеры составить реферат, освещающий: • принцип работы и внутреннее устройство камеры, • возможности применения в системах технического зрения (с примерами из доступных источников), • особенности функционирования и использования, • особенности внедрения программ компьютерного зрения с камерой заданного вида. Объём реферата не более 15 страниц. Практическая работа № 4 <i>Типовое задание</i> Шаг 1. Разработать программу, определяющую границы предметов на изображении с использованием оператора Кэнни. Шаг 2. Протестировать разработанный код на 3 изображения, сделанных самостоятельно (пример

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		изображения – рис. 1) Шаг 3. Сделать выводы, представить их в письменном виде  Рисунок 1 – Пример тестового изображения
ОПК-1.3	Имеет практический опыт: Применение естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, оценки и обеспечения надежности результатов эксперимента в профессиональной деятельности; Применение математических и статистических функций, законов и разложений для разработки алгоритмов обработки изображений	Типовое задание Реализовать задачу подсчёта тёмных фигур с различным количеством отверстий (рис. 1). Для решения задачи рекомендуется использовать изученные алгоритмы морфологии и преобразования изображений. Дополнительное задание*: Перед апробацией алгоритмы необходимо программное зашумить изображение и наложить фильтр Гаусса. Внести в код корректировки для успешного выполнения задачи.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Рис. 1. – Пример обрабатываемого изобр Типовое задание 1. Очистить тестовое изображение от шумов, перевести в полутоновое. 2. Реализовать детектор углов Харриса

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 Рисунок 1 – Пример тестового изображения
ОПК-2 – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;		
Б1.О.05 Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике		
ОПК-2.1	Знает: Способы и средства получения и передачи информации в робототехнических и мехатронных системах и её алгоритмической обработки в подсистемах интеллектуального управления	<i>Примерные вопросы к экзамену:</i> 1. Какие основные направления исследования методов искусственного интеллекта нашли широкое применение при построении интеллектуальных систем? 2. Какие преимущества имеют интеллектуальные системы управления перед классическими? 3. Перечислите основные требования, предъявляемые к интеллектуальным системам управления. Какие необходимые условия должны предъявляться к объекту управления для применения систем автоматической оптимизации? 4. В чем состоит принцип поисковой оптимизации? Какое поведение системы автоматической оптимизации будет иметь место при дрейфе статической характеристики? 5. Приведите математическое описание работы модуля выбора направления движения в системе автоматической оптимизации.
ОПК-2.2	Умеет: Использовать методы и средства	<i>Примерные вопросы к экзамену:</i>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	формирования структуры информационного обеспечения подсистем интеллектуального управления мехатронными и робототехническими системами	1. Приведите классификацию и основные принципы функционирования систем автоматической оптимизации. Перечислите основные типы систем автоматической оптимизации. Приведите примеры использования систем автоматической оптимизации. 2. Перечислите основные методы самонастройки в адаптивных системах. Какие критерии можно использовать в самонастраивающихся системах поискового типа? Приведите функционалы этих критериев. Какие способы реализации поискового режима используются в самонастраивающихся системах поискового типа? 3. Какие методы самонастройки беспоискового типа используются в адаптивных системах. Дайте классификацию используемых методов.
ОПК-2.3	Имеет практический опыт: Разработки систем информационного обеспечения для подсистем интеллектуального управления, включающих получение, хранение и обработку информации о состоянии элементов робототехнических и мехатронных комплексов и характеристик внешней среды	<i>Примерные вопросы к экзамену:</i> 1. Структура и алгоритм работы самонастраивающейся системы с разомкнутым контуром самонастройки. 2. Структура и алгоритм самонастройки в системах с идентификацией объекта управления. Использование обратных моделей в системах идентификации. Структура и алгоритм работы адаптивной системы с прямой и обратной инверсной моделью. 3. Назначение, структура и алгоритм работы адаптивной системы управления с заградительным фильтром и моделью.
ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня		
Б1.О.01 Управление проектами		
ОПК-3.1	Знает: Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	<i>Примерные вопросы для подготовки к экзамену:</i> 1. Сколько существует основных категорий выходов? 2. Анализ каких параметров позволяет оценивать способность организации управлять ресурсами и знаниями, например капиталом, временем, людьми? 3. Из скольких частей состоит структура бизнес-модели? 4. Как выражается неподготовленность большинства российских предпринимателей к выходу на рынок? 5. Программы ЭВМ защищаются как литературные произведения? 6. Что качестве товарного знака может быть записано, согласно закону? 7. Режим конфиденциальности появился позже режима коммерческой тайны?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-3.2	Умеет: Проводить макро- и микроэкономический анализ, оценивать экономические и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ глобальных, макрорегиональных, национально - государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических процессов при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ, прогнозировать и оценивать экологическую опасность, моделировать пути ее предотвращения при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Анализ каких параметров позволяет оценивать способность организации управлять ресурсами и знаниями, например капиталом, временем, людьми? 2. Как выражается неподготовленность большинства российских предпринимателей к выходу на рынок? 3. Верно ли, что самый эффективный способ узнать, что хочет корпорация – проанализировать их предыдущие сделки?
ОПК-3.3	Имеет практический опыт: Оценивания экономических и других ограничений проектной деятельности; принятия проектных решений с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; Навыки выполнения профессиональной деятельности с учетом глобальных, макрорегиональных, национально - государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических ограничений на всех этапах жизненного уровня; Выполнение профессиональной	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Источники информации для проведения экономического анализа и пользователи результатами экономического анализа 2. Понятие факторного анализа. Виды детерминированных моделей и приемы их Преобразования 3. Анализ рентабельности: цели, информационная база, показатели

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	
Б1.О.02 Техносферная безопасность		
ОПК-3.1	Знает: Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Вопросы к экзамену: 1. Виды загрязнений окружающей среды, вызываемые предприятиями машиностроения. 2. Основные источники загрязнения атмосферы в машиностроении. 3. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы. 4. Механические свойства пыли. 5. Методы определения фракционного состава пыли. 6. Дисперсный состав пыли. Основные параметры дисперсного состава. 7. Адгезионные и аутогезионные свойства пыли. 8. Смачиваемость пыли. 9. Электрические свойства пыли. 10. Магнитные свойства пыли. 11. Магнитное осаждение частиц. 12. Испарение одиночной капельки. 13. Испарение и конденсация в облаке. Туманообразование. 14. Принципы рационального использования ресурсов 15. Энергосберегающие технологии в машиностроении 16. Принципы ресурсосбережения в машиностроении 17. Безотходные и малоотходные технологии 18. Критерии оценки безотходности производства
ОПК-3.2	Умеет: Проводить макро- и микроэкономический анализ, оценивать экономические и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ глобальных, макрорегиональных, национально - государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и	Темы творческих работ 1. Абсорбция и ее роль в технике. 2. Адсорбция и ее применение. 3. Коагуляция промышленных аэрозолей. 4. Классификация процессов и аппаратов пылеулавливания. 5. Принцип работы и устройства пылесадительных камер. 6. Жалюзидобразные и вентиляторные пылеуловители. 7. Принцип работы и устройства циклонов. 8. Батарейные и групповые циклоны.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	общественно-политических процессов при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ, прогнозировать и оценивать экологическую опасность, моделировать пути ее предотвращения при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня	9. Принцип работы рукавных фильтров. 10. Зернистые фильтры. 11. Физико-химические основы работы мокрых пылеулавливающих аппаратов. 12. Скруббер Вентури. 13. Физические основы электрической очистки газов. Зарядка и осаждение частиц в поле коронного разряда. 14. Принцип работы и устройства электрофильтров. 15. Очистка газов от диоксида серы. 16. Очистка газов от HCl, Cl ₂ и HF. 17. Очистка газов с применением ионитов. 18. Схемы пылеулавливания в машиностроительном производстве
ОПК-3.3	Имеет практический опыт: Оценивания экономических и других ограничений проектной деятельности; принятия проектных решений с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; Навыки выполнения профессиональной деятельности с учетом глобальных, макрорегиональных, национально - государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических ограничений на всех этапах жизненного уровня; Выполнение профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Вопросы к экзамену: 1. Правовые основы проведения анализа риска применяемой технологии 2. Этапы проведения риск-анализа. 3. Мероприятия проводимые на этапе планирования работы по анализу риска. 4. Мероприятия проводимые на этапе идентификации риска. 5. Мероприятия проводимые на этапе оценки риска. 6. Выбор критериев приемлемого риска. 7. Методы анализа риска. 8. Порядок проведения и содержание инструктажей 9. Ответственность за проведение инструктажей 10. Что такое стажировка, ее длительность и необходимость прохождения. 11. Учет проведения инструктажей. 12. Методы повышения безопасности на производственных объектах 13. Методы устойчивости производственных процессов 14. Показатели безотказности. 15. Сохраняемость. 16. Параллельное, последовательное и смешанное соединение. 17. Резервирование. 18. Классификация структурного резервирования. 19. Риск. Величина риска. Прямой и косвенный риск. 20. Применение анализа риска в промышленности.
Б1.О.04 Геополитика		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-3.1	Знает: Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; Методы и способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Вопросы для аттестации: 1. Что такое географический детерминизм? 2. Когда возникла геополитика? 3. Назовите современных представителей атлантизма. 4. Какие организации называются мондиалистскими? 5. Что такое критическая геополитика? 6. Актуален ли географический детерминизм в наше время?
ОПК-3.2	Умеет: Проводить макро- и микроэкономический анализ, оценивать экономические и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ глобальных, макрорегиональных, национально-государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических процессов при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня; Проводить анализ, прогнозировать и оценивать экологическую опасность, моделировать пути ее предотвращения при осуществлении профессиональной деятельности на всех этапах жизненного уровня	Темы эссе. 1. Перспективы урегулирования российско-украинского конфликта 2. Глобализация: плюсы и минусы 3. Россия в условиях глобализации 4. Современная информационная революция и новые задачи геополитических процессов 5. Геополитические последствия распада СССР 6. Арктика: территория мира или противостояния 7. Перспективы демократических процессов в мусульманских странах 8. Основные угрозы национальной безопасности России в XXI в. 9. Место геополитики в системе политологического знания 10. Актуальность закона фундаментального дуализма в XXI в.
ОПК-3.3	Имеет практический опыт: Оценивания экономических и других ограничений	Вопросы для аттестации: 1. Почему «концу истории» Ф. Фукуямы так и не удалось свершиться?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	проектной деятельности; принятия проектных решений с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; Навыки выполнения профессиональной деятельности с учетом глобальных, макрорегиональных, национально - государственных, региональных и локальных политико-культурных, социально-экономических и общественно-политических ограничений на всех этапах жизненного уровня; Выполнение профессиональной деятельности с учетом экологических и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	2. Почему западные журналисты назвали речь В. Путина в Мюнхене началом новой холодной войны? 3. Каковы основные интересы неарктических стран в Арктике? 4. Назовите основные угрозы для национальной безопасности РФ.
ОПК-4 – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов		
Б1.О.05 Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике		
ОПК-4.1	Знает: Методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем; Основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня	<i>Примерные вопросы к экзамену:</i> 1. Какие основные направления исследования методов искусственного интеллекта нашли широкое применение при построении интеллектуальных систем? 2. Какие преимущества имеют интеллектуальные системы управления перед классическими? 3. Перечислите основные требования, предъявляемые к интеллектуальным системам управления. Какие необходимые условия должны предъявляться к объекту управления для применения систем автоматической оптимизации? 4. В чем состоит принцип поисковой оптимизации? Какое поведение системы автоматической оптимизации будет иметь место при дрейфе статической характеристики? 5. Приведите математическое описание работы модуля выбора направления движения в системе автоматической оптимизации.
ОПК-4.2	Умеет: Использовать стандартное и специализированное программное обеспечение и информационные	<i>Примерные вопросы к экзамену:</i> 1. Приведите классификацию и основные принципы функционирования систем автоматической оптимизации. Перечислите основные типы систем автоматической оптимизации. Приведите

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования; Использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах	примеры использования систем автоматической оптимизации. 2. Перечислите основные методы самонастройки в адаптивных системах. Какие критерии можно использовать в самонастраивающихся системах поискового типа? Приведите функционалы этих критериев. Какие способы реализации поискового режима используются в самонастраивающихся системах поискового типа? 3. Какие методы самонастройки беспоискового типа используются в адаптивных системах. Дайте классификацию используемых методов.
ОПК-4.3	Имеет практический опыт: Разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения; Применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня	<i>Примерные вопросы к экзамену:</i> 1. Структура и алгоритм работы самонастраивающейся системы с разомкнутым контуром самонастройки. 2. Структура и алгоритм самонастройки в системах с идентификацией объекта управления. Использование обратных моделей в системах идентификации. Структура и алгоритм работы адаптивной системы с прямой и обратной инверсной моделью. 3. Назначение, структура и алгоритм работы адаптивной системы управления с заградительным фильтром и моделью.
Б1.О.07 Машинное обучение		
ОПК-4.1	Знает: Методы математического моделирования технологических процессов и порядок использования стандартного и специализированного программного обеспечения для синтеза и реализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем; Основы алгоритмизации, языки программирования высокого уровня	Контрольные вопросы 1. Классификация алгоритмов машинного обучения. 2. Классическое машинное обучение. Цели, задачи, классификация алгоритмов.
ОПК-4.2	Умеет: Использовать стандартное и специализированное программное	Контрольные вопросы 1. Обучение с подкреплением. Цели, задачи, классификация алгоритмов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	обеспечение и информационные технологии для математического моделирования процессов в мехатронных и робототехнических системах и интерпретировать результаты моделирования; Использовать имеющиеся программные пакеты и разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах	2. Какие методы математической статистики применяются в машинном обучении?
ОПК-4.3	Имеет практический опыт: Разработки математических моделей процессов в мехатронных и робототехнических системах с использованием современных информационных технологий и стандартного и специализированного программного обеспечения; Применения современных программных средств и языков программирования высокого уровня	Практическая работа №1. Алгоритм Наивного Байеса Шаг 1. Проанализировать математическую основу алгоритма Шаг 2. Реализовать алгоритм наивного на языке Python Шаг 3. Создать обучающую выборку в Excel Шаг 4. Обучить модель Шаг 5. Протестировать обученную модель задавая различные значения (не менее 10 итераций) Шаг 6. Сделать выводы о точности предсказаний
ОПК-5 – Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил		
Б1.О.06 Системы автоматизированного проектирования		
ОПК-5.1	Знает: Стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и робототехнических систем в автоматизированные	Контрольные вопросы 1. Перечислите требования к программному обеспечению сетей. 2. Из каких компонент состоят системы программирования? 3. Что такое транслятор? 4. Что такое библиотеки функций? 5. Что такое компоновщик? 6. На какие виды подразделяют трансляторы?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	производственные и технологические процессы	7. Какие программы относят к обрабатывающим? 8. Что такое пакеты программ общего назначения? 9. На какие виды делят пакеты программ общего назначения? Практическое задание №2 1. В созданном проекте САПР нанесите маркировку на электронные детали и обозначьте размеры. 2. Проверьте соединения и сопряжения в схеме.
ОПК-5.2	Умеет: оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил	Контрольные вопросы 1. Что такое алгоритм проектирования? 2. Что такое алгоритмическое проектирование? 3. Что такое проектная задача? 4. Что такое проектная операция? 5. Что такое проектная процедура? 6. Какую типичную последовательность операций содержит проектная процедура? 7. Что такое проектное решение? Практическое задание №2 1. В созданном проекте САПР нанесите маркировку на электронные детали и обозначьте размеры. 2. Проверьте соединения и сопряжения в схеме.
ОПК-5.3	Имеет практический опыт: анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	Контрольные вопросы 1. В каких фрагментах проектирования целесообразно применять автоматизацию? 2. В каких фрагментах проектирования нецелесообразно применять автоматизацию? 3. Какие возможности должна предоставлять проектировщику САПР? 4. Какие требования предъявляет САПР к проектировщикам?
ОПК-6 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий		
Б1.О.06 Системы автоматизированного проектирования		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-6.1	Знает: Структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации; Производственную характеристику предприятия, административную и техническую структуру энергетических служб и отделов по автоматизации; технику безопасности при ведении работ с роботами, определение безопасной зоны и ячейки и другие понятия	Контрольные вопросы 1. Что такое система автоматизированного проектирования (САПР)? 2. Сформулируйте цель применения системы автоматизированного проектирования. 3. Чем характеризуется степень автоматизации процесса проектирования? 4. Что такое интегрированная САПР? 5. Перечислите основные виды формального описания объектов проектирования. Практическое задание №1 1. Создайте проект в графическом редакторе КОМПАС 2. Начертите на рабочей области аналоговую САР скорости мехатронной системы.
ОПК-6.2	Умеет: Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта; Пользоваться современными компьютерными технологиями при работе с роботами (специальное ПО) и оформлении графиков и текстовой документации	Контрольные вопросы 1. Какие сведения дает проектировщику функциональное описание? 2. Какие функции выполняет автоматизированное рабочее место пользователя (АРМ)? 3. Каким основным принципам должна удовлетворять САПР? 4. Что такое алгоритм проектирования? Практическое задание №1 1. Создайте проект в графическом редакторе КОМПАС 2. Начертите на рабочей области аналоговую САР положения мехатронной системы.
ОПК-6.3	Имеет практический опыт: Решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий; Безопасной работы при вводе в эксплуатацию и наладке аппаратного и программного обеспечения роботизированных и мехатронных ячеек	Контрольные вопросы 1. Что такое драйверы? 2. Что такое файл? 3. На какие группы подразделяются все пользователи? 4. Какие программы называются резидентными? 5. Перечислите основные функции сети. 6. Перечислите разновидности вычислительных сетей? 7. Перечислите требования к программному обеспечению сетей. 8. Из каких компонент состоят системы программирования? 9. Что такое транслятор?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		10. Что такое библиотеки функций? 11. Что такое компоновщик? 12. На какие виды подразделяют трансляторы?
Б2.О.01(У) Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ОПК-6.1	Знает: Структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации; Производственную характеристику предприятия, административную и техническую структуру энергетических служб и отделов по автоматизации; технику безопасности при ведении работ с роботами, определение безопасной зоны и ячейки и другие понятия	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 4. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 5. Порядок проведения патентного поиска 6. Работа с отчетами по НИР и ОКР
ОПК-6.2	Умеет: Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта; Пользоваться современными компьютерными технологиями при работе с роботами (специальное ПО) и оформлении графиков и текстовой документации	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем
ОПК-6.3	Имеет практический опыт: Решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий; Безопасной работы при вводе в эксплуатацию и наладке	Примерное индивидуальное задание на учебную практику по получению первичных навыков научно-исследовательской работы: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	аппаратного и программного обеспечения роботизированных и мехатронных ячеек	
ОПК-7 – Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении		
Б1.О.02 Техносферная безопасность		
ОПК-7.1	Знает: Требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации в машиностроении	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Понятие и структура эколого-правового механизма охраны окружающей природной среды. 2. Каковы особенности взаимодействия человека с окружающей средой. 3. Что называют повседневными естественными опасностями 4. Что называют опасностями стихийных явлений. 5. Что называют антропогенными и антропогенно-техногенными опасностями. 6. Важнейшие приоритеты в жизни и деятельности. 7. Назовите основные причины и последствия возможных техногенных аварий и катастроф. 8. Перечислите основные естественно-научные законы. 9. Основные нормы в области промышленной безопасности. 10. Основные правила в области промышленной безопасности. 11. Основные нормы и правила организационных основ безопасности различных производственных процессов. 12. Классификация по опасности различных производственных процессов. 13. Основные направления снижения риска и последствий проявления опасных производственных факторов
ОПК-7.2	Умеет: Рационально использовать сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении	Примерные практические задания для экзамена: 1. Опишите порядок ваших действий при аварийном сбросе загрязняющих веществ от предприятия в водный объект. 2. Разработать экологическую программу для предприятия (на выбор обучающегося). 3. Предложите способы эффективного решения проблем организационной безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (например: К мерам по предотвращению чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера могут быть отнесены локализация и подавление природных очагов инфекций, вакцинация населения и сельскохозяйственных животных и др. Важная роль в снижении ущерба природной

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		среде отводится правильной эксплуатации коммунальных промышленных очистных сооружений.)
ОПК-7.3	Имеет практический опыт: Разработки современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Комплексные задания: Большое значение для предупреждения чрезвычайных ситуаций имеют инженернотехнические мероприятия. Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций планируются и осуществляются в районах опасных геологических процессов (землетрясений, оползней, обвалов, карстовых явлений, селевых потоков, снежных лавин, переработки берегов морей, водохранилищ, рек и озер, подтопления и затопления территорий) и их сочетаний. Инженерная защита от одного или нескольких опасных геологических процессов планируется и осуществляется независимо от ведомственной принадлежности защищаемой территории и объектов в рамках единой территориальной системы (комплекса) мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций. 1. Необходимо описать, что должны обеспечивать инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций на территориальном, местном и объектовом уровнях 2. Что должно предусматриваться при проектировании и строительстве сооружений инженерной защиты
ОПК-8 – Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений		
Б1.О.01 Управление проектами		
ОПК-8.1	Знает: Основы экономического анализа затрат; виды затрат; способы оптимизации затрат	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Экономический анализ: цель, задачи, предмет, объект, принципы проведения 2. Роль экономического анализа в управлении предприятием и его место в системе экономических наук 3. Система показателей экономического анализа
ОПК-8.2	Умеет: Укрупненно рассчитывать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, планировать и оптимизировать затраты	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Бухгалтерская отчетность – состав, содержание, аналитическое значение форм бухгалтерской отчетности 2. Понятие и содержание анализа финансового состояния организации. Основные показатели оценки финансового состояния по данным годовой бухгалтерской отчетности. Методика их расчета и назначение

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3. Анализ финансового состояния, результатов хозяйственной деятельности и платежеспособности заемщика с позиций банка- кредитора
ОПК-8.3	Имеет практический опыт: Проведения оценки затрат проекта; проведения оценки эффективности работ	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Содержание анализа безубыточности продукции. Графическое определение точки безубыточности. Формализованные методы определения критического объема продаж 2. Анализ финансовой устойчивости. Абсолютные показатели и финансовые коэффициенты, используемые при оценке финансовой устойчивости организации
ОПК-9 – Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование		
Б1.О.09 Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем		
ОПК-9.1	Знает: Основные виды технологических процессов, обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения	Контрольные вопросы для аттестации 1. Что такое жизненный цикл оборудования? 2. Какие показатели надежности оборудования вы знаете? 3. Что включает в себя монтаж? 4. Какие способы монтажа существуют? 5. Типы монтажных конструкций мехатронных модулей. 6. Перечислите инструмент для монтажа механического оборудования. 7. Этапы монтажа механического оборудования. 8. Способы крепления узлов механики и соединение их между собой. 9. Перечислить распространенные ошибки персонала при монтаже механического оборудования. 10. Как осуществляется проверка правильности монтажа механического оборудования?
ОПК-9.2	Умеет: Определять показатели работоспособности, надежности и контролепригодности мехатронных и робототехнических систем	Контрольные вопросы для аттестации 1. Какими документами необходимо руководствоваться при монтаже гидравлики? 2. "Слабые места" в гидравлических узлах.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3. Назовите инструмент, необходимый при работе в гидроустановках. 4. Перечислить распространенные ошибки персонала при монтаже гидравлического оборудования. 5. Как осуществляется проверка правильности монтажа гидравлического оборудования? 6. Что входит в состав механического модуля? 7. Что входит в состав гидравлического модуля? 8. Правила монтажа и замены готовых механических модулей. 9. Чем отличается монтаж модулей от монтажа отдельных узлов и компонентов? 10. Проверка правильности монтажа механических и гидравлических модулей.
ОПК-9.3	Имеет практический опыт: Оценки эффективности работы оборудования; анализа загруженности мехатронных модулей и роботизированных ячеек в составе линий технологических процессов	Контрольные вопросы для аттестации 1. Как осуществляется подключение управляющего модуля к цеховому оборудованию? 2. Способы подключения управляющих модулей. 3. Монтаж и прокладка кабелей от оборудования до управляющих модулей. 4. Как осуществляется проверка правильности монтажа управляющего модуля? 5. Какие приборы существуют для диагностики системы управления? 6. Что такое "модульность" ПЛК? 7. Как осуществляется сбор модулей ПЛК? 8. Как правильно собрать ПЛК для цехового оборудования? 9. Подключение ПЛК к питающей сети. 10. Как осуществляется проверка правильности монтажа и подключения ПЛК?
ОПК-10 – Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах		
Б1.О.02 Техносферная безопасность		
ОПК-10.1	Знает: Взаимодействие человека и среды	Перечень теоретических вопросов к зачету:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	его обитания; параметры комфортности жизнедеятельности человека; связь условий труда и жизнедеятельности с результатами производства, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности	1.Основные понятия в области охраны труда 2. Основные направления государственной политики в области охраны труда 3.Государственные нормативные требования охраны труда 4.Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда 5.Медцинские осмотры некоторых категорий работников 6. Обязанности работника в области охраны труда 7.Соответствие производственных объектов и продукции требованиям охраны труда 8.Государственное управление охраной труда 9. Служба охраны труда в организации 10.Комитеты (комиссии) по охране труда 11.Право работника на труд, отвечающий требованиям безопасности и гигиены 12. Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда
ОПК-10.2	Умеет: Проводить идентификацию опасностей, организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях, разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий на рабочих местах, формулировать предложения по обеспечению безопасности труда и уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду	Практические задания: Задание 1 На сколько классов подразделяются условия труда? А.3 Б.4 В.2 Г.1 Задание 2 Итоговый класс (подкласс) условий труда на рабочем месте устанавливают А. по наиболее высокому классу (подклассу) вредности и (или) опасности одного из имеющихся на рабочем месте вредных и (или) опасных факторов Б. по самому низкому классу (подклассу) вредности и (или) опасности одного из имеющихся на рабочем месте вредных и (или) опасных факторов. В. по процентному соотношению Г. по обеспеченности СИЗ
ОПК-10.3	Имеет практический опыт: Навыками подготовки предложений по уменьшению вредных и опасных воздействий на окружающую среду, идентификации опасностей, проведения мероприятий по защите человека от	Комплексные задания: Задание 1 Определите коэффициент частоты травматизма если количество несчастных случаев составляет 4, а среднесписочная численность работников 2000 человек. Задание 2 Определите коэффициент тяжести травматизма если общее число дней временной

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	негативных воздействий на рабочих местах	нетрудоспособности у пострадавших от несчастных случаев 120, а количество несчастных случаев 10.
ОПК-11 – Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем		
Б1.О.05 Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике		
ОПК-11.1	Знает: Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем; Основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов.; Порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; Методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики	<i>Примерные вопросы к экзамену:</i> 1. Какие основные направления исследования методов искусственного интеллекта нашли широкое применение при построении интеллектуальных систем? 2. Какие преимущества имеют интеллектуальные системы управления перед классическими? 3. Перечислите основные требования, предъявляемые к интеллектуальным системам управления. Какие необходимые условия должны предъявляться к объекту управления для применения систем автоматической оптимизации? 4. В чем состоит принцип поисковой оптимизации? Какое поведение системы автоматической оптимизации будет иметь место при дрейфе статической характеристики? 5. Приведите математическое описание работы модуля выбора направления движения в системе автоматической оптимизации.
ОПК-11.2	Умеет: Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; Разрабатывать алгоритмы управления для робототехнических систем и реализовывать их в виде программного обеспечения; Применять методы искусственного интеллекта в разработке интеллектуальных алгоритмов управления робототехническими и	<i>Примерные вопросы к экзамену:</i> 1. Приведите классификацию и основные принципы функционирования систем автоматической оптимизации. Перечислите основные типы систем автоматической оптимизации. Приведите примеры использования систем автоматической оптимизации. 2. Перечислите основные методы самонастройки в адаптивных системах. Какие критерии можно использовать в самонастраивающихся системах поискового типа? Приведите функционалы этих критериев. Какие способы реализации поискового режима используются в самонастраивающихся системах поискового типа? 3. Какие методы самонастройки беспойскового типа используются в адаптивных системах. Дайте классификацию используемых методов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	мехатронными системами, а также выполнять их программную реализацию в процессе проектирования управляющих подсистем; Разрабатывать интеллектуальные модели и алгоритмы управления для мехатронных и робототехнических систем основываясь на экспериментальных и расчётных данных	
ОПК-11.3	Имеет практический опыт: Владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; Применение современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики; Выполнения и организации разработки интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; Применение классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем	<i>Примерные вопросы к экзамену:</i> 1. Структура и алгоритм работы самонастраивающейся системы с разомкнутым контуром самонастройки. 2. Структура и алгоритм самонастройки в системах с идентификацией объекта управления. Использование обратных моделей в системах идентификации. Структура и алгоритм работы адаптивной системы с прямой и обратной инверсной моделью. 3. Назначение, структура и алгоритм работы адаптивной системы управления с заградительным фильтром и моделью.
Б1.О.06 Системы автоматизированного проектирования		
ОПК-11.1	Знает: Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических	Контрольные вопросы 1. Что такое пакет прикладных программ САПР? 2. Перечислите требования, предъявляемые к пакетам прикладных программ. 3. Что такое библиотека прикладных модулей?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	систем; Основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов.; Порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; Методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики	4. На какие группы делят средства машинной графики? 5. На какие группы делят диалоговые системы коллективного пользования САПР? 6. Что такое информационное обеспечение? 7. Создание 3 D модели. Основные элементы интерфейса 3 D моделирования. Практическое задание № 3 1. Выберите подходящие электронные компоненты для вашей схемы САР в глобальной библиотеке электронных компонентов Практическое задание № 4 1. Конвертируйте схему САР в печатную плату с помощью программы САПР. 2. Проведите автотрассировку печатной платы, а также ручную трассировку. Практическое задание № 5 1. Преобразуйте печатную плату в 3D модель. Убедитесь, что размеры электронных компонентов подходят для вашей печатной платы. 2. Сохраните проект для отправки его заводу изготовителю.
ОПК-11.2	Умеет: Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; Разрабатывать алгоритмы управления для робототехнических систем и реализовывать их в виде программного обеспечения; Применять методы искусственного интеллекта в разработке интеллектуальных алгоритмов управления робототехническими и мехатронными системами, а также выполнять их программную реализацию в процессе проектирования управляющих подсистем; Разрабатывать	Контрольные вопросы 1. Перечислите основные компоненты информационного обеспечения. 2. Что такое банк данных (банк знаний)? 3. Что такое база данных? 4. Что такое база знаний? 5. Что такое СУБД? 6. Перечислите типы формирования файлов базы данных. 7. Что такое лингвистическое обеспечение? 8. Что такое формальный язык? 9. Что называют морфологией формального языка? 10. Создание 3 D модели. Основные элементы интерфейса 3 D моделирования. Практическое задание № 3 1. Выберите подходящие электронные компоненты для вашей схемы САР в глобальной

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	интеллектуальные модели и алгоритмы управления для мехатронных и робототехнических систем основываясь на экспериментальных и расчётных данных	библиотеке электронных компонентов Практическое задание № 4 1. Конвертируйте схему САР в печатную плату с помощью программы САПР. 2. Проведите автотрассировку печатной платы, а также ручную трассировку. Практическое задание № 5 1. Преобразуйте печатную плату в 3D модель. Убедитесь, что размеры электронных компонентов подходят для вашей печатной платы. 2. Сохраните проект для отправки его заводу изготовителю.
ОПК-11.3	Имеет практический опыт: Владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; Применение современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики; Выполнения и организации разработки интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; Применение классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем	Контрольные вопросы 1. Перечислите виды человеко-машинного общения. 2. Перечислите уровни языков программирования. 3. Перечислите функции языковых процессоров. 4. Из каких блоков состоят языковые процессоры? 5. Что такое методическое обеспечение? 6. Какие документы входят в методическое обеспечение САПР? 7. Что входит в описание проектных процедур? 8. Что такое организационное обеспечение? 9. Какие материалы относятся к организационному обеспечению САПР? 10. Создание 3D модели с использованием вспомогательных осей и плоскостей.
Б1.О.07 Машинное обучение		
ОПК-11.1	Знает: Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических	Контрольные вопросы 1. Какие существуют алгоритмы обучения с учителем? 2. Назовите алгоритмы классификации и приведите пример их применения в робототехническом

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	систем; Основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов.; Порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; Методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики	комплексе. 3. Объясните разницу между машинным обучением с учителем и без. 4. Объясните суть теоремы Байеса 5. Какие существуют алгоритмы обучения без учителя? 6. Что такое кластеризация? 7. Объясните разницу между машинным обучением с учителем и без. 8. Как работают алгоритмы ассоциаций? Приведите примеры
ОПК-11.2	Умеет: Применять программный инструментальный разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; Разрабатывать алгоритмы управления для робототехнических систем и реализовывать их в виде программного обеспечения; Применять методы искусственного интеллекта в разработке интеллектуальных алгоритмов управления робототехническими и мехатронными системами, а также выполнять их программную реализацию в процессе проектирования управляющих подсистем; Разрабатывать интеллектуальные модели и алгоритмы управления для мехатронных и робототехнических систем основываясь на экспериментальных и расчётных данных	Контрольные вопросы 1. Что такое наивные байесовские классификаторы? 2. Как выбираются важные переменные при работе с набором данных? 3. Для каких технологических процессов с применением РТК целесообразно использовать деревья решений? 4. В чём суть метода k-средних 5. Для каких технологических процессов с применением РТК целесообразно использовать метод k-средних? 6. Объясните суть сингулярного разложения
ОПК-11.3	Имеет практический опыт: Владения методами и инструментами компьютерного проектирования	Практическая работа №2. Дерево решений

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	мехатронных и робототехнических систем; Применение современных методов компьютерного проектирования цифровых систем с использованием элементов программируемой логики; Выполнения и организации разработки интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; Применение классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем	Шаг 1. Проанализировать математическую основу алгоритма Шаг 2. Реализовать алгоритм дерева решений на языке Python (допускается использование сторонних библиотек) Шаг 3. Создать обучающую выборку в Excel Шаг 4. Обучить модель Шаг 5. Протестировать обученную модель задавая различные значения (не менее 10 итераций) Шаг 6. Сделать выводы о точности предсказаний Практическая работа №3. Метод k-средних Шаг 1. Проанализировать математическую основу алгоритма, объяснить метод кластеризации в целом. Шаг 2. Реализовать алгоритм k-средних на языке Python для 3 групп данных (допускается использование сторонних библиотек) Шаг 3. Создать обучающую выборку в Excel Шаг 4. Обучить модель Шаг 5. Протестировать обученную модель задавая различные значения (не менее 10 итераций) Шаг 6. Сделать выводы о точности предсказаний
ФТД.В.02 Программирование на языке Python		
ОПК-11.1	Знает: Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем; Основы высшей математики, алгоритмизации технологических процессов.; Порядок и способы разработки цифровых алгоритмов и программ при проектировании	Примерные вопросы для устного опроса и защиты практических работ и зачета: 1. Какие знаете принципы программирования? 2. Чем отличаются процедурная и объектов-ориентированная парадигмы программирования? 3. Какие основные принципы ООП (наследование, инкапсуляция, полиморфизм)? 4. Что такое множественное наследование? 5. Python - интерпретируемый язык или компилируемый? 6. Какие есть меняющиеся и постоянные типы данных?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	интеллектуальных модулей управления робототехническими и мехатронными системами; Методы построения алгоритмов, основы высшей математики и математической статистики	7. Что такое область видимости переменных? 8. Что такое introspection? 9. Разница между is и ==? 10. Разница между __init__ () и __new__ ()? 11. В чем разница между потоками и процессами?
ОПК-11.2	Умеет: Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; Разрабатывать алгоритмы управления для робототехнических систем и реализовывать их в виде программного обеспечения; Применять методы искусственного интеллекта в разработке интеллектуальных алгоритмов управления робототехническими и мехатронными системами, а также выполнять их программную реализацию в процессе проектирования управляющих подсистем; Разрабатывать интеллектуальные модели и алгоритмы управления для мехатронных и робототехнических систем основываясь на экспериментальных и расчётных данных	Примерные вопросы для устного опроса и защиты практических работ и зачета: 12. Какие есть виды импорта? 13. Что такое класс, итератор, генератор? 14. Что такое метакласс, переменная цикла? 15. В чем разница между staticmethod и classmethod? 16. Какие есть основные популярные пакеты (requests, pytest, etc)? 17. Что такое lambda-функции? 18. Что означает *args, **kwargs и как они используются? 19. Что такое exceptions, <try-except>? 20. Как использовать встроенные коллекции (list, set, dictionary)?
ОПК-11.3	Имеет практический опыт: Владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем; Применение современных методов компьютерного проектирования	Примерные задания для практических работ и зачета: 1. Написать функцию arithmetic, принимающую 3 аргумента: первые 2 - числа, третий - операция, которая должна быть произведена над ними. Если третий аргумент +, сложить их; если —, то вычесть; * — умножить; / — разделить (первое на второе). В остальных случаях вернуть строку "Неизвестная операция".

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	цифровых систем с использованием элементов программируемой логики; Выполнения и организации разработки интеллектуальных алгоритмов управления и их программной реализации при проектировании подсистем управления робототехническими и мехатронными системами; Применение классических методов математической статистики и/или алгоритмов искусственного интеллекта для проектирования цифровых систем	2. Написать функцию is_year_leap, принимающую 1 аргумент — год, и возвращающую True, если год високосный, и False иначе. 3. Написать функцию square, принимающую 1 аргумент — сторону квадрата, и возвращающую 3 значения (с помощью кортежа): периметр квадрата, площадь квадрата и диагональ квадрата. 4. Написать функцию season, принимающую 1 аргумент — номер месяца (от 1 до 12), и возвращающую время года, которому этот месяц принадлежит (зима, весна, лето или осень). 5. Написать функцию is_prime, принимающую 1 аргумент — число от 0 до 1000, и возвращающую True, если оно простое, и False - иначе. 6. Написать функцию date, принимающую 3 аргумента — день, месяц и год. Вернуть True, если такая дата есть в нашем календаре, и False иначе.
ОПК-12 – Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей		
Б1.О.09 Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем		
ОПК-12.1	Знает: Основные понятия и определения технической диагностики, методы и способы монтажа мехатронных и робототехнических систем и модулей. Задачи и сущность процессов технической диагностики	Контрольные вопросы 1. Приборы для диагностики гидравлических соединений. 2. Какие факторы влияют на надежность механических и гидравлических уплотнений? 3. Как бороться с утечками рабочей жидкости? 4. Способы устранения излишних люфтов в механизмах. 5. С помощью каких методов осуществляется диагностика соединений? 6. Приборы для диагностики электрических соединений. 7. Какие факторы влияют на надежность электрических соединений? 8. Как диагностировать обрыв силового кабеля? 9. Назовите правила монтажа силовых и сигнальных кабелей. 10. С помощью каких методов осуществляется диагностика электрических соединений?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-12.2	Умеет: Определять рабочие параметры мехатронных модулей и роботизированных ячеек, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие заданные технологическим процессом требования	Контрольные вопросы 1. Что такое жизненный цикл оборудования? 2. Какие показатели надежности оборудования вы знаете? 3. Что включает в себя монтаж? 4. Какие способы монтажа существуют? 5. Типы монтажных конструкций мехатронных модулей. 6. Перечислите инструмент для монтажа механического оборудования. 7. Этапы монтажа механического оборудования. 8. Способы крепления узлов механики и соединение их между собой. 9. Перечислить распространенные ошибки персонала при монтаже механического оборудования. 10. Как осуществляется проверка правильности монтажа механического оборудования?
ОПК-12.3	Имеет практический опыт: Использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем/модулей. Разработки алгоритмов управления и диагностики мехатронных и робототехнических систем в периоды наладки и эксплуатации оборудования	Контрольные вопросы 1. Как осуществляется подключение управляющего модуля к цеховому оборудованию? 2. Способы подключения управляющих модулей. 3. Монтаж и прокладка кабелей от оборудования до управляющих модулей. 4. Как осуществляется проверка правильности монтажа управляющего модуля? 5. Какие приборы существуют для диагностики системы управления? 6. Что такое "модульность" ПЛК? 7. Как осуществляется сбор модулей ПЛК? 8. Как правильно собрать ПЛК для цехового оборудования? 9. Подключение ПЛК к питающей сети. 10. Как осуществляется проверка правильности монтажа и подключения ПЛК?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		11. Приборы для диагностики гидравлических соединений. 12. Какие факторы влияют на надежность механических и гидравлических уплотнений?
ОПК-13 – Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем		
Б1.О.07 Машинное обучение		
ОПК-13.1	Знает: Конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов; Методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов	Контрольные вопросы 1. В чём сходство и различие ансамблей и нейросетей? 2. Объясните суть стегинга и целесообразность его применения для обучения модели управления РТК? 3. Объясните суть беггинга и целесообразность его применения для обучения модели управления РТК? 4. Объясните суть бустинга и целесообразность его применения для обучения модели управления РТК? 5. В чём основные преимущества и недостатки стегинга, беггинга и бустинга в сравнении друг с другом? 6. Опишите суть алгоритма Randomforest.
ОПК-13.2	Умеет: Различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов; Разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей	Контрольные вопросы 1. Что такое перцептрон? 2. Как можно классифицировать перцептроны? 3. В чём отличие свёрточных и рекуррентных нейросетей? 4. Дайте определение нейрона 5. В чём суть метода обратного распространения ошибки? 6. Какие возможности для обучения СУ РТК предоставляет библиотека Keras?
ОПК-13.3	Имеет практический опыт: Использования систем	Практическая работа №4. Q-learning

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	автоматизированного проектирования (Multisim, КОМПАС, KUKA.Sim) для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов; Использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения	Шаг 1. Проанализировать технологию методов обучения с подкреплением. Шаг 2. Реализовать алгоритм Q-learning на языке Python (допускается использование сторонних библиотек) Шаг 3. Привести математическое описание процесса обучения Шаг 4. Создать обучающую выборку в Excel Шаг 5. Обучить модель Шаг 6. Протестировать обученную модель задавая различные значения (не менее 10 итераций) Шаг 7. Сделать выводы о точности предсказаний Практическая работа №5. Random forest Шаг 1. Проанализировать технологию методов обучения с подкреплением. Шаг 2. Провести оценку важности переменных Шаг 3. Реализовать алгоритм Randomforest (допускается использование сторонних библиотек) Шаг 4. Создать обучающую выборку в Excel Шаг 5. Обучить модель Шаг 6. Протестировать обученную модель задавая различные значения (не менее 10 итераций) Шаг 7. Сделать выводы о точности предсказаний Практическая работа №6. CNN Шаг 1. Проанализировать и разработать архитектуру CNN под предложенную преподавателем задачу Шаг 2. Реализовать алгоритм CNN (допускается использование сторонних библиотек) Шаг 4. Создать обучающую выборку Шаг 5. Обучить модель

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Шаг 6. Протестировать обученную модель задавая различные входные данные (не менее 10 итераций) Шаг 7. Сделать выводы о точности предсказаний
Б2.О.01(У) Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ОПК-13.1	Знает: Конструктивные, параметрические и эксплуатационные особенности мехатронных и робототехнических систем, автоматики и приводов; Методы построения математических моделей динамических явлений и случайных процессов	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 1. Обосновать выбранные направления исследований 2. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 3. Работа с классификатором УДК
ОПК-13.2	Умеет: Различать назначение, тип и область применения промышленных роботов и мехатронных комплексов; Разрабатывать математические модели мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, математической статистики и искусственного интеллекта, в том числе нейронных сетей	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 3. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 4. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику
ОПК-13.3	Имеет практический опыт: Использования систем автоматизированного проектирования (Multisim, КОМПАС, KUKA.Sim) для составления электрических схем и конструкторских чертежей, а также для проектирования мехатронных и робототехнических комплексов; Использования статистических методов в процессе разработки алгоритмов программного обеспечения	Примерное индивидуальное задание на учебную практику по получению первичных навыков научно-исследовательской работы: 1. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 2. Составить структурную схему электропривода для проведения исследований; 3. Подготовить отчет.
ОПК-14 – Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
Б2.О.02(У) Учебная практика, педагогическая практика		
ОПК-14.1	Знает: Способы и методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения, возрастные и психологические особенности обучающихся, методы психолого-педагогической диагностики, выявления индивидуальных особенностей, потребностей обучающихся	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики 4. Обосновать выбранные направления исследований 5. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 6. Работа с классификатором УДК
ОПК-14.2	Умеет: Организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения, использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета в области машиностроения	Задание к написанию отчета по учебной педагогической практике: 1. Совместно с руководителем учебной педагогической практики, составить план мероприятий по написанию учебно-методической литературы; 2. Проработать тематику выбранного раздела, изучив учебную литературу; 3. Выбранный для написания раздел может быть частью: - учебного пособия; - учебно-методического пособия; - монографии.
ОПК-14.3	Имеет практический опыт: Проведения учебных занятий по учебным предметам, курсам образовательной программы профессиональной подготовки в области машиностроения	Задание к написанию отчета по учебной педагогической практике: 1. Оформить отчет по форме образовательного стандарта; 2. Подготовить документы к публикации издания.
ОПК-95 - Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики		
Б1.О.05 Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике		
ОПК-95.1	Исследует современные проблемы информатики, искусственного	Контрольные вопросы: 1. Какие основные направления исследования методов искусственного интеллекта нашли широкое

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики Знает: содержание, объекты и субъекты информационного общества и цифровой экономики, критерии эффективности функционирования информационного общества, теоретические проблемы информатики, искусственного интеллекта, современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем Умеет: применять при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; структуру интеллектуального капитала, методы оценки эффективности	применение при построении интеллектуальных систем? 2. Какие преимущества имеют интеллектуальные системы управления перед классическими? 3. Перечислите основные требования, предъявляемые к интеллектуальным системам управления. Какие необходимые условия должны предъявляться к объекту управления для применения систем автоматической оптимизации? 4. В чем состоит принцип поисковой оптимизации? Какое поведение системы автоматической оптимизации будет иметь место при дрейфе статической характеристики? 5. Приведите математическое описание работы модуля выбора направления движения в системе автоматической оптимизации. 6. Приведите классификацию и основные принципы функционирования систем автоматической оптимизации. Перечислите основные типы систем автоматической оптимизации. Приведите примеры использования систем автоматической оптимизации. 7. Перечислите основные методы самонастройки в адаптивных системах. Какие критерии можно использовать в самонастраивающихся системах поискового типа? Приведите функционалы этих критериев. Какие способы реализации поискового режима используются в самонастраивающихся системах поискового типа?
ОПК-95.2	Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности. Знает: состав современных методов и средств информатики, передовые методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: проводить анализ современных методов и средств информатики искусственного интеллекта для решения прикладных задач различных классов	Практические задания: 1. Структура и алгоритм работы самонастраивающейся системы с разомкнутым контуром самонастройки. 2. Структура и алгоритм самонастройки в системах с идентификацией объекта управления. Использование обратных моделей в системах идентификации. Структура и алгоритм работы адаптивной системы с прямой и обратной инверсной моделью. 3. Назначение, структура и алгоритм работы адаптивной системы управления с заградительным фильтром и моделью. 4. Чем можно обосновать необходимость применения нейросетевых систем управления? Каким образом многосвязная нейросеть на вход которой подается только текущее значение сигнала рассогласования может реализовать обратную модель объекта? 5. Приведите структурную схему самонастраивающейся системы с эталонной моделью. Дайте понятие эталонной модели и способы ее применения в контуре управления. Чем ограничивается практическое

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	Имеет практический опыт: применения при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; проведения анализа современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	применение схем управления с эталонной моделью? 6. Как вычисляется градиент ошибки для нейронов скрытого слоя в процедуре обучения ИНС? Запишите математические выражения для основных типов активационных функций нейронов ИНС. 7. С какой целью производится сэмплирование данных обучающей выборки? Запишите выражения для расчета корректирующих весов в процессе обучения ИНС 8. В чем заключается основной смысл процедуру обратного распространения ошибки Запишите выражения основных функций нечеткой логики Что такое нечеткое множество? 9. Запишите математическое выражение нечеткого множества Как определить принадлежность переменной области нечеткого множества? 10. Что такое нечеткая переменная? Какую структуру имеет нечеткая переменная? Что такое лингвистическая переменная? Запишите и дайте пояснение, полям лингвистической переменной.
Б1.О.07 - Машинное обучение		
ОПК-95.1	Исследует современные проблемы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики Знает: содержание, объекты и субъекты информационного общества и цифровой экономики, критерии эффективности функционирования информационного общества, теоретические проблемы информатики, искусственного интеллекта, современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем Умеет: применять при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного	Контрольные вопросы 1. Классификация алгоритмов машинного обучения. 2. Классическое машинное обучение. Цели, задачи, классификация алгоритмов. 3. Обучение с подкреплением. Цели, задачи, классификация алгоритмов. 4. Ансамбли. Цели, задачи, классификация алгоритмов. 5. Нейронные сети. Основные понятия, структуры, виды. 6. Чем отличается обучение с учителем и без? 7. Какие методы математической статистики применяются в машинном обучении? 8. Объясните алгоритм Наивного Байеса. 9. Объясните, как работают алгоритмы, построенные на логистической регрессии. 10. Объясните принцип функционирования деревьев решений.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	общества и цифровой экономики; структуру интеллектуального капитала, методы оценки эффективности	
ОПК-95.2	Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности. Знает: состав современных методов и средств информатики, передовые методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: проводить анализ современных методов и средств информатики искусственного интеллекта для решения прикладных задач различных классов Имеет практический опыт: применения при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; проведения анализа современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Практическая работа №4. Q-learning Шаг 1. Проанализировать технологию методов обучения с подкреплением. Шаг 2. Реализовать алгоритм Q-learning на языке Python (допускается использование сторонних библиотек) Шаг 3. Привести математическое описание процесса обучения Шаг 4. Создать обучающую выборку в Excel Шаг 5. Обучить модель Шаг 6. Протестировать обученную модель задавая различные значения (не менее 10 итераций) Шаг 7. Сделать выводы о точности предсказаний
Б1.О.08 Коммуникации в профессиональной деятельности		
ОПК-95.1	Исследует современные проблемы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики Знает: содержание, объекты и субъекты информационного общества и цифровой экономики, критерии эффективности функционирования информационного	Примеры тестовых заданий 1. Выберите типы межличностного общения 1) императивное 2) интерактивное 3) манипулятивное 4) перцептивное 5) диалогическое 6) все ответы верны

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	общества, теоретические проблемы информатики, искусственного интеллекта, современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем Умеет: применять при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; структуру интеллектуального капитала, методы оценки эффективности	7) все ответы неверны 2. Какая из функций общения подтверждает слова русского мыслителя П. Я. Чаадаева о том, что люди, лишенные общения с другими созданиями, не размышляли бы о своей природе, а щипали траву 1) прагматическая 2) формирующая 3) подтверждающая 4) организации и поддержания межличностных отношений 5) внутриличностная 3. К видам общения относятся 1) «контакт масок» 2) вербальное общение 3) ролевое общение 4) деловое общение 5) невербальное общение 6) светское общение 7) все ответы верны 8) все ответы неверны 4. Из предложенных характеристик выберите те, которые по смыслу соответствуют: а) коммуникативной стороне общения б) интерактивной стороне общения в) перцептивной стороне общения 1) Общение, заключающееся в организации межличностное взаимоотношения 2) Общение, которое проявляется во взаимном обмене информацией между партнерами, передаче и приеме знаний, мнений, чувств 3) Общение проявляется через восприятие, оценку и понимание людьми друг друга 5. Приписывание приятное человеку своих достоинств, а неприятному – своих недостатков называется а) эффектом ореола б) эффектом проекции в) эффектом упреждения 6. Э. Берн выделил три способа поведения: 1) родитель, 2) ребенок,

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3) взрослый.
ОПК-95.2	Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности. Знает: состав современных методов и средств информатики, передовые методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: проводить анализ современных методов и средств информатики искусственного интеллекта для решения прикладных задач различных классов Имеет практический опыт: применения при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; проведения анализа современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Примеры тестовых заданий Какие характеристики соответствуют этим способам поведения: а) трезво, реально анализирует ситуацию, логически мыслит, не поддается эмоциям. В общении проявляет максимум внимания; б) все знает, все понимает, никогда не сомневается, со всех требует, за все отвечает. Интонации обвиняющие и пресекающие. Выражение лица нахмуренное, обеспокоенное. Часто в разговоре использует «указующий перст»; в) эмоциональный, импульсивны, нелогичный, непредсказуемый, спонтанно подвижный. 7. Согласны ли Вы с тем, что жесты следует «читать» в их совокупности и трактовать в контексте их проявлений А) да Б) нет 8. Какая улыбка свидетельствует об искренней радости а) расслабленная улыбка б) смущенная улыбка в) усмешка 9. Взгляд партнера в процессе делового общения сверху вниз указывает на а) неуверенность б) превосходство и гордость в) скрытое наблюдение 10. В процессе делового общения взгляд партнера прямой, лицо полностью обращено к собеседнику. Это: А) презрение Б) интерес к собеседнику и его признание В) проявление подчеркнутого неуважения 11. Жест закрытости проявляется обычно в позиции А) руки, скрещенные на груди Б) руки на бедрах
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-1 – Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в робототехнических системах; ставить задачи автоматизации проектирования и автоматического управления в робототехнике		
Б1.В.ДВ.01.02.02 Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах		
ПК-1.1	Знает: методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе	Контрольные вопросы 1. Как классифицируются преобразователи частоты? 2. Принцип действия различных типов преобразователей частоты. 3. В чем принципиальное отличие преобразователей частоты на основе инверторов напряжения и тока? 4. Перечислите достоинства и недостатки преобразователей частоты со звеном постоянного

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	регулируемого электропривода постоянного тока; методы решения задач автоматического управления и автоматизированного проектирования в робототехнических системах; особенности моделирования многомерных и связанных систем. Построение матричных моделей преобразования координат; отличия дискретного циклового программного управления от дискретного позиционного программного управления роботами; непрерывное программное управления роботами; адаптивные и интеллектуальные системы управления роботами	тока и с непосредственной связью. 5. В чем состоят недостатки преобразователей частоты на основе инверторов напряжения с ШИМ. 6. Особенности реализации моделей преобразователей частоты в среде Matlab_Simulink. 7. Как реализуются тормозные режимы АД в системе ПЧ-АД? 8. Способы получения рекуперативного торможения в системе ПЧ-АД. 9. Как программируются параметры преобразователей частоты фирмы Siemens (Simovert Masterdrives.VectorControl и Sinamigs)? 10. Энергетические показатели различных типов преобразователей частоты.
ПК-1.2	Умеет: ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока; формулировать задачи автоматизации проектирования программно-аппаратных средств робототехнических систем и комплексов; строить и моделировать многомерные матричные модели в среде имитационного моделирования; объяснять основные положения управления многомерной и связанной технической системой, строить	Контрольные вопросы 1. Представьте качественный вид зависимостей магнитных потоков намагничивания, статора и ротора АД от его скольжения при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя. 2. Дать сравнительный анализ механических характеристик АД при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя. 3. В чем отличия механических характеристик АД при его питании от источников напряжения и тока? 4. Оцените области допустимых значений токов, напряжений, магнитных потоков и скорости АД при его частотном регулировании. 5. Как реализуется модель АД в среде Matlab_Simulink при его частотном регулировании? 6. Как программируются параметры АД в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamigs)? 7. Как программируются разомкнутая САР ПЧ-АД в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamigs)? 8. Как получить кривые переменных в электроприводе с помощью программы Drive Monitor? 9. Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратными связями по току статора в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamigs)?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	кинематические схемы, составлять матрицы переходов прямых и обратных преобразований координат	10. Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратной связью по скорости в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamigs)? 11. Как реализуется модель разомкнутой и скалярной САР ПЧ-АД в среде Matlab_Simulink? 12. Оцените диапазоны частотного регулирования скорости АД в разомкнутой системе управления при различных зависимостях статического момента на валу АД от его скорости. 13. Какие факторы влияют на выбор минимального и максимального значений частоты и напряжения на выходе преобразователя частоты? 14. Какие обратные связи способствуют увеличению жесткости механической характеристики асинхронного частотно-регулируемого электропривода? Дать сравнительную оценку различным способам стабилизации скорости АД. 15. Какими факторами ограничивается максимальный коэффициент положительной обратной связи по току статора АД в скалярной САР ПЧ-АД? 16. Определите для электропривода с ПИ-регулятором скорости скалярной САР ПЧ-АД характер изменения выходного напряжения регулятора скорости, частоты и напряжения на статоре двигателя, а также его скорости в функции момента на валу двигателя. Как они будут отличаться для двигателей с различными значениями номинальных скольжений? 17. Какими факторами ограничено применение разомкнутых систем с частотно-токовым управлением АД?
ПК-1.3	Имеет практический опыт: наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода переменного тока; наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода постоянного тока; разработки алгоритмов решения задач автоматического управления и автоматизации проектирования в робототехнических системах; моделирования и расчета систем управления роботами-манипуляторами, расчета систем управления, регуляторов	Контрольные вопросы 1. На примере векторной диаграммы основного потокосцепления и тока статора АД показать общность физических взаимосвязей в двигателе постоянного тока и АД. 2. Укажите особенности построения систем управления с ориентацией системы координат x, y по вектору потокосцепления статора и ротора. 3. Объясните назначение функциональных устройств $A1 \dots A12$ и блоков ЭМФ и ИМ на функциональной схеме САР с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД. 4. Как реализуется модель векторной САР с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД в среде Matlab_Simulink? 5. Построить и сравнить регулировочные характеристики асинхронного электропривода и диаграммы изменений частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям x и y, магнитного потока ротора в функции сигнала управления скоростью АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД при отсутствии и наличии статической нагрузки на валу двигателя. 6. Построить и сравнить механические характеристики асинхронного электропривода и диаграммы изменения частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям x и y, магнитного потока

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	сложной многомерной и связанной технической системы	ротора в функции момента на валу АД в системе управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД при исходных заданных частотах выходного напряжения меньше и больше номинального их значения. 7. Оценить изменение механической характеристики электропривода в этой же системе управления при вариациях параметров регуляторов скорости, тока, уровней ограничения в блоках БО1, БО2.
Б1.В.ДВ.01.02.03 Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах		
ПК-1.1	Знает: методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока; методы решения задач автоматического управления и автоматизированного проектирования в робототехнических системах; особенности моделирования многомерных и связанных систем. Построение матричных моделей преобразования координат; отличия дискретного циклового программного управления от дискретного позиционного программного управления роботами; непрерывное программное управления роботами; адаптивные и интеллектуальные системы управления роботами	Контрольные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Какие особенности присущи тиристорному преобразователю (ТП), как динамическому звену системы электропривода? 2. Какая передаточная функция ТП принимается при исследовании динамических свойств системы электропривода? 3. Какие параметры определяют величину постоянной времени ТП? 4. От чего зависит величина коэффициента передачи ТП? В каком случае коэффициент остается постоянным, а в каком переменным? 5. Как рассчитать параметры ТП? 6. Какие допущения принимаются при выводе структурной схемы электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ)? 7. Как получить структурную схему электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения? 8. Какие управляющие и возмущающие воздействия можно выделить для ДПТ? 9. Какие факторы определяют быстродействие якорной цепи ДПТ? 10. Какие факторы определяют быстродействие электромеханического преобразования в ДПТ? 11. Как определить передаточную функцию ДПТ по управляющему воздействию? 12. Как получить передаточную функцию ДПТ по возмущающему воздействию? 13. Что влияет на коэффициент демпфирования ДПТ? 14. В каком случае переходные процессы в ДПТ носят колебательный характер? 15. В каком случае переходные процессы в ДПТ апериодические? 16. Как рассчитать параметры якорной цепи ДПТ? 17. Как рассчитать параметры электромеханического преобразователя ДПТ? 18. Как определить корни характеристического уравнения ДПТ? 19. Что такое обратная связь? 20. Какая обратная связь считается отрицательной, а какая положительной?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-1.2	Умеет: ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока; формулировать задачи автоматизации проектирования программно-аппаратных средств робототехнических систем и комплексов; строить и моделировать многомерные матричные модели в среде имитационного моделирования; объяснять основные положения управления многомерной и связанной технической системой, строить кинематические схемы, составлять матрицы переходов прямых и обратных преобразований координат	Контрольные вопросы для подготовки к экзамену: 1. В чем отличие жесткой обратной связи от гибкой? 2. Что такое задержанная обратная связь? 3. Принципы оптимизации в системах подчиненного регулирования координат. 4. Расчет передаточных функций регуляторов. 5. Порядок настройки контура регулирования якорного тока. 6. Порядок настройки контура регулирования скорости. 7. Логарифмические частотные характеристики при модульном и симметричном оптимумах 8. Влияние параметров САР на статические и динамические свойства системы. 9. Структурная схема двухконтурной САР скорости. 10. Ограничение координат и производных в системах подчиненного регулирования координат. 11. Оценка качества статических и динамических свойств замкнутой системы. 12. Пуск под «отсечку» на холостом ходу и под нагрузкой. 13. Пуск от ЗИ в системах регулирования с П – РС и ПИ- РС. 14. Реакция системы регулирования скорости с П – РС и ПИ- РС на наброс нагрузки. 15. Особенности работы схемы двухзонного регулирования скорости. 16. Осуществление автоматического разделения зон регулирования. 17. Особенности настройки контура регулирования тока возбуждения, структурная схема контура регулирования тока возбуждения и потока двигателя. 18. Настройка датчика ЭДС двигателя. 19. Оценка качества динамических свойств системы двухзонного регулирования скорости. 20. Компенсация нелинейностей, связанных с двухзонным регулированием.
ПК-1.3	Имеет практический опыт: наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода переменного тока; наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода постоянного тока;	Контрольные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Особенности работы системы двухзонного регулирования при пуске под отсечку и от задатчика интенсивности. 2. Структурная схема трехконтурной системы регулирования. 3. Особенности работы позиционной САР при малых, средних и больших перемещениях. 4. Фазовые характеристики при отработке перемещений. 5. Оценка качества статических и динамических свойств позиционной САР. 6. Как выполняется настройка (параметрирование) в преобразователях с микропроцессорной

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	разработки алгоритмов решения задач автоматического управления и автоматизации проектирования в робототехнических системах; моделирования и расчета систем управления роботами-манипуляторами, расчета систем управления, регуляторов сложной многомерной и связанной технической системы	системой управления? 7. Какие параметры различают в преобразователях фирмы SIEMENS? 8. Как выполняется соединение функциональных блоков в преобразователе? 9. Что такое свободные функциональные блоки, их состав, выбор, применение? 10. Как формируется система управления электроприводом в преобразователе SIMOREG? 11. Как выполняется автоматическая настройка контура регулирования якорного тока в данном преобразователе? 12. Как выполняется автоматическая настройка контура регулирования скорости в данном преобразователе? 13. Как выполняется автоматическая настройка контуров регулирования тока возбуждения и ЭДС двигателя в данном преобразователе? 14. Как выполнить настройку для работы нескольких преобразователей по интерфейсу «точка – точка»? 15. Какие параметры могут передаваться при работе нескольких преобразователей по интерфейсу «точка – точка»? 16. Как выполнить настройку преобразователей для работы в параллельном режиме
Б1.В.ДВ.01.01.06 Алгоритмы управления роботами-манипуляторами		
ПК-1.1	Знает: методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока; методы решения задач автоматического управления и автоматизированного проектирования в робототехнических системах; особенности моделирования многомерных и связанных систем. Построение матричных моделей преобразования координат; отличия	1. Поясните понятие система координат робота-манипулятора. 2. Как задавать скоростные ограничения каждой оси? 3. Как выводить скорость в программе WorkVisual? 4. Какова точность позиционирования каждой оси и зависит ли она от скорости? 5. Как регулируется скорость по каждой оси, какой тип регулятора используется и почему? 6. Назовите количество осей робота манипулятора? Что означает степень свободы? 7. Как регулировать скорость перемещения робота по осям в ручном режиме? 8. Как изменять режимы работы робота? 9. Назовите основные цели режимов T1 и T2 ? 10. Назовите расположение осей 1 и 3, 5 и 6 ? 11. Назовите основные принципы и алгоритмы преобразования координат. 12. Какие существуют методы реализации прямого и обратного преобразования координат. 13. Назовите преимущества и недостаток матричного подхода к реализации систем управления промышленных роботов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	дискретного циклового программного управления от дискретного позиционного программного управления роботами; непрерывное программное управления роботами; адаптивные и интеллектуальные системы управления роботами	14. Поясните как работает вид движения CIRC, как осуществляется его программирование в SmartPad. 15. Что означает Spline перемещение в SmartPad. 16. Каковы основные задачи позиционного управления роботом-манипулятором? 17. Возможно ли применение интеллектуальной системы управления реального времени при позиционной системе? 18. Какой тип регулятора можно применять в позиционной СУ? 19. Поясните суть позиционной системы, ее преимущества и недостатки? 20. Как можно ограничивать координаты регулятора положения? 21. Какие существуют методы расчета и построения системы управления роботами-манипуляторами? 22. Алгоритмы преобразования координат 23. Преобразования вращения и переноса 24. Построение кинематической схемы робота, их варианты. Расставление углов. 25. Основные типы шарниров, ориентация системы координат. 26. Какие основные типы двигателей могут использоваться для привода звеньев робота? 27. Какие основные преимущества электрических двигателей по сравнению с другими? 28. Когда наиболее целесообразно применять гидродвигатели? 29. Зависит ли рациональный выбор типа приводного двигателя от степени свободы робота? 30. Как ограничивают момент каждой оси робота? 31. Охарактеризуйте каждый элемент библиотеки в матлабе по моделированию робототехнических устройств. 32. Нужно ли владеть языком программирования для правильно моделирования роботов в матлабе? 33. Как выполнить однородные преобразования координат в матлабе применительно к роботам? 34. Как в матлабе задать положение и ориентацию звеньев манипулятора? 35. Какие специальные системы координат можно применять в матлабе? 36. Поясните смысл прямой позиционной задачи? 37. Объясните в чем суть геометрии рабочего пространства манипулятора? 38. Какие существуют методы прямого преобразования координат? 39. Расскажите особенности алгоритма для реализации прямого преобразования координат?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		40. Численные методы решения прямой задачи 41. Поясните смысл обратной позиционной задачи? 42. Объясните в чем суть ориентации схвата в рабочем пространстве манипулятора? Как оно описывается? 43. Какие существуют методы обратного преобразования координат? 44. Расскажите особенности алгоритма для реализации обратного преобразования координат? 45. Численные методы решения обратной задачи 46. Виды управлений в роботах. Преимущества и недостатки каждого? 47. Применимость циклового управления. 48. Особенности моделирование циклового управления 49. Применяется ли цикловое управления к 6-ти осевым роботам-манипулятором? 50. Какова точность циклового управления? 51. Поясните смысл дискретного позиционного управления? 52. Преимущества и недостатки дискретного позиционного управления? 53. Точность дискретного позиционного управления? 54. Область применения дискретного позиционного управления 55. Особенности моделирования дискретного позиционного управления 56. Поясните смысл непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией? 57. Преимущества и недостатки непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией? 58. Точность непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией? 59. Область применения непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией 60. Особенности моделирования непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией
ПК-1.2	Умеет: ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; ставить и решать	Практическая работа №1. Знакомство с устройством роботов. Расчет их кинематических цепей и числа степеней подвижности. 1. Какие существуют методы расчета и построения системы управления роботами-

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока; формулировать задачи автоматизации проектирования программно-аппаратных средств робототехнических систем и комплексов; строить и моделировать многомерные матричные модели в среде имитационного моделирования; объяснять основные положения управления многомерной и связанной технической системой, строить кинематические схемы, составлять матрицы переходов прямых и обратных преобразований координат	манипуляторами? 2. Алгоритмы преобразования координат 3. Преобразования вращения и переноса 4. Построение кинематической схемы робота, их варианты. Расставление углов. 5. Основные типы шарниров, ориентация системы координат. Практическая работа №2. Расчет приводного устройства робота-манипулятора 1. Какие основные типы двигателей могут использоваться для привода звеньев робота? 2. Какие основные преимущества электрических двигателей по сравнению с другими? 3. Когда наиболее целесообразно применять гидродвигатели? 4. Зависит ли рациональный выбор типа приводного двигателя от степени свободы робота? 5. Как ограничивают момент каждой оси робота? Практическая работа №3. Моделирование приводного устройства робота-манипулятора в среде MATLAB-SIMULINK 1. Охарактеризуйте каждый элемент библиотеки в матлабе по моделированию робототехнических устройств. 2. Нужно ли владеть языком программирования для правильно моделирования роботов в матлабе? 3. Как выполнить однородные преобразования координат в матлабе применительно к роботам? 4. Как в матлабе задать положение и ориентацию звеньев манипулятора? 5. Какие специальные системы координат можно применять в матлабе? Практическая работа №4. Матричное описание прямого преобразования координат 1. Поясните смысл прямой позиционной задачи? 2. Объясните в чем суть геометрии рабочего пространства манипулятора? 3. Какие существуют методы прямого преобразования координат?

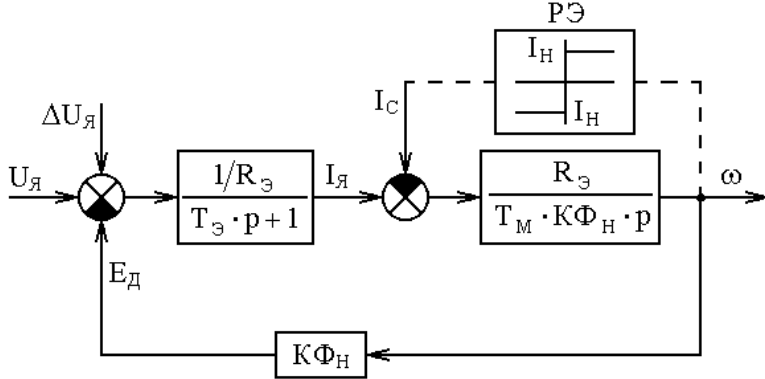
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		4. Расскажите особенности алгоритма для реализации прямого преобразования координат? 5. Численные методы решения прямой задачи Практическая работа №5. Матричное описание обратного преобразования координат 1. Поясните смысл обратной позиционной задачи? 2. Объясните в чем суть ориентации схвата в рабочем пространстве манипулятора? Как оно описывается? 3. Какие существуют методы обратного преобразования координат? 4. Расскажите особенности алгоритма для реализации обратного преобразования координат? 5. Численные методы решения обратной задачи Практическая работа №6. Расчет циклового управления отдельным приводом. 1. Виды управлений в роботах. Преимущества и недостатки каждого? 2. Применимость циклового управления. 3. Особенности моделирование циклового управления 4. Применяется ли цикловое управления к 6-ти осевым роботам-манипулятором? 5. Какова точность циклового управления? Практическая работа №7. Расчет дискретного позиционного управления 1. Поясните смысл дискретного позиционного управления? 2. Преимущества и недостатки дискретного позиционного управления? 3. Точность дискретного позиционного управления? 4. Область применения дискретного позиционного управления 5. Особенности моделирования дискретного позиционного управления Практическая работа №8. Расчет непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		1. Поясните смысл непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией? 2. Преимущества и недостатки непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией? 3. Точность непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией? 4. Область применения непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией 5. Особенности моделирования непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией
ПК-1.3	Имеет практический опыт: наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода переменного тока; наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода постоянного тока; разработки алгоритмов решения задач автоматического управления и автоматизации проектирования в робототехнических системах; моделирования и расчета систем управления роботами- манипуляторами, расчета систем управления, регуляторов сложной многомерной и связанной технической системы	Лабораторная работа № 1 "Знакомство с роботом-манипулятором. Перемещение робота вручную и переключение режимов работы" 1. Назовите количество осей робота манипулятора? Что означает степень свободы? 2. Как регулировать скорость перемещения робота по осям в ручном режиме? 3. Как изменять режимы работы робота? 4. Назовите основные цели режимов T1 и T2 ? 5. Назовите расположение осей 1 и 3, 5 и 6 ? Лабораторная работа № 2 "Изучение скоростных характеристик приводов на реальном роботе-манипуляторе KUKA" 1. Поясните понятие система координат робота-манипулятора. 2. Как задавать скоростные ограничения каждой оси? 3. Как выводить скорость в программе WorkVisual? 4. Какова точность позиционирования каждой оси и зависит ли она от скорости? 5. Как регулируется скорость по каждой оси, какой тип регулятора используется и почему? Лабораторная работа № 3 "Исследование матричной модели робота в среде MATLAB-SIMULINK" 1. Назовите основные принципы и алгоритмы преобразования координат. 2. Какие существуют методы реализации прямого и обратного преобразования координат. 3. Назовите преимущества и недостатк матричного подхода к реализации систем управления

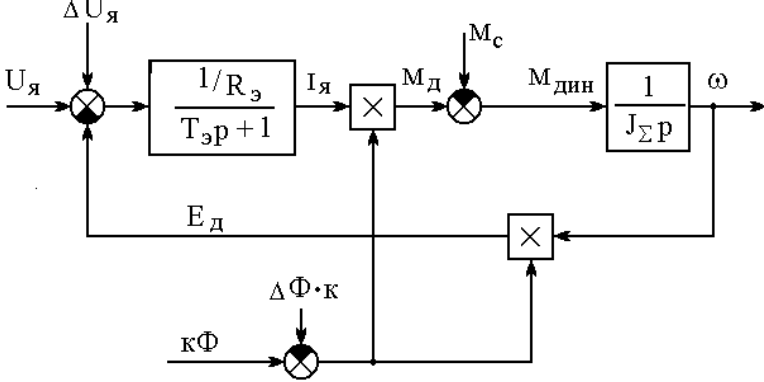
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		промышленных роботов. - Поясните как работает вид движения CIRC, как осуществляется его программирование в SmartPad. - Что означает Spline перемещение в SmartPad. Лабораторная работа № 4 "Исследование позиционной системы управления осью робота-манипулятора в среде MATLAB-SIMULINK" - Каковы основные задачи позиционного управления роботом-манипулятором? - Возможно ли применение интеллектуальной системы управления реального времени при позиционной системе? - Какой тип регулятора можно применять в позиционной СУ? - Поясните суть позиционной системы, ее преимущества и недостатки? - Как можно ограничивать координаты регулятора положения?
Б2.В.01(II) Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика		
ПК-1.1	Знает: методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; методы проектирования и настройки робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока; методы решения задач автоматического управления и автоматизированного проектирования в робототехнических системах; особенности моделирования многомерных и связанных систем. Построение матричных моделей преобразования координат; отличия дискретного циклового программного управления от дискретного позиционного программного управления	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику: - Оценить актуальность выбранной темы ВКР; - По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; - Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; - Составить план исследований по выбранной теме ВКР; - Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; - Подготовить отчет.

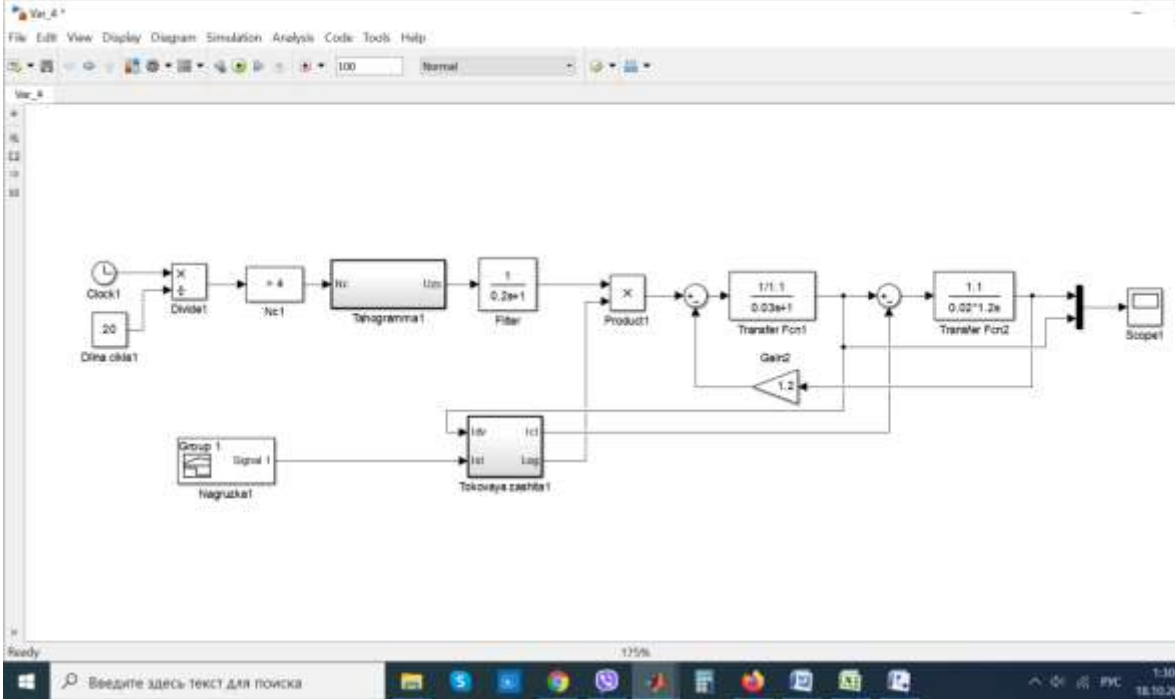
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	роботами; непрерывное программное управления роботами; адаптивные и интеллектуальные системы управления роботами	
ПК-1.2	Умеет: ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода переменного тока; ставить и решать задачи проектирования автоматического управления робототехнических систем на базе регулируемого электропривода постоянного тока; формулировать задачи автоматизации проектирования программно-аппаратных средств робототехнических систем и комплексов; строить и моделировать многомерные матричные модели в среде имитационного моделирования; объяснять основные положения управления многомерной и связанной технической системой, строить кинематические схемы, составлять матрицы переходов прямых и обратных преобразований координат	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.
ПК-1.3	Имеет практический опыт: наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода переменного тока; наладки гибких производственных робототехнических систем в машиностроении на базе регулируемого электропривода постоянного тока;	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.

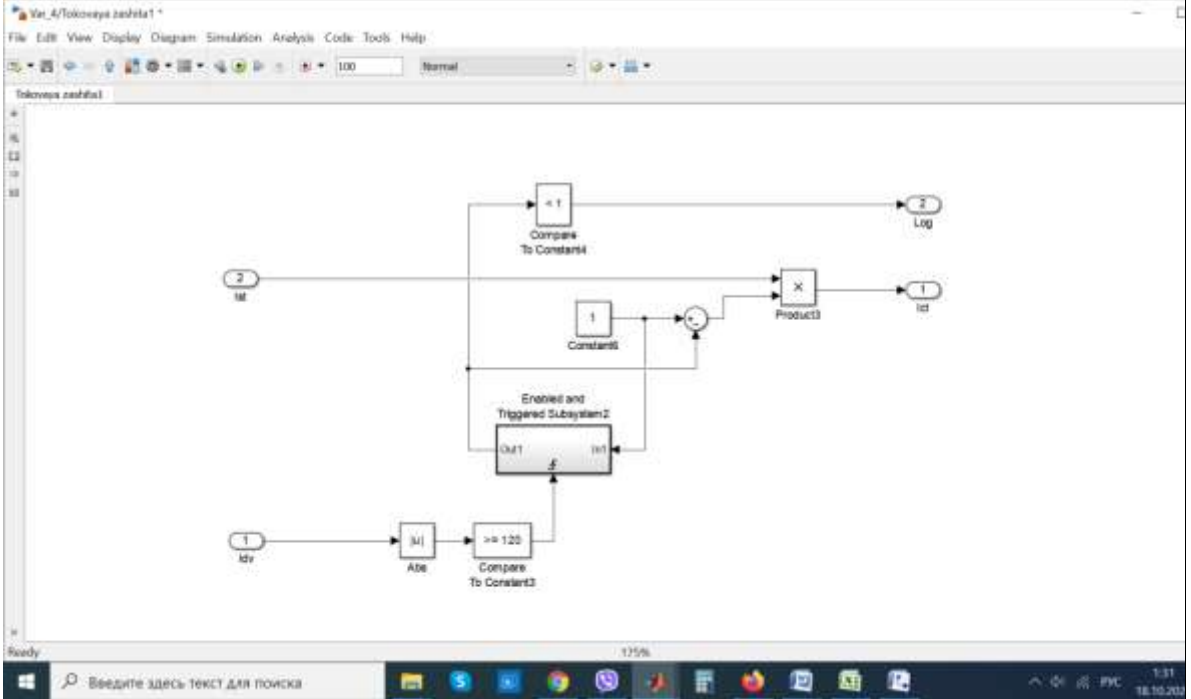
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	разработки алгоритмов решения задач автоматического управления и автоматизации проектирования в робототехнических системах; моделирования и расчета систем управления роботами-манипуляторами, расчета систем управления, регуляторов сложной многомерной и связанной технической системы	
ПК-2 – Способен применять математический аппарат, методы нечеткой логики и защиты информации, создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейронных сетей при проектировании и исследовании робототехнических систем		
Б1.В.ДВ.01.02.04 Информационные системы в мехатронике и робототехнике		
ПК-2.1	Знает: принципы построения интеллектуальных систем, основные алгоритмы машинного обучения, архитектуры нейронных сетей; методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; основные положения аппарата и методологии нечеткой логики, нейронных сетей, навигации и защиты информации, применяемые в робототехнике	Теоретические вопросы для подготовки к экзамену: 1. Какие существуют методы моделирования САР электропривода? 2. Каковы методы и принципы аналогового моделирования? 3. Каковы методы и принципы цифрового моделирования? 4. Каковы особенности структурного метода моделирования? 5. Каковы свойства идеального операционного усилителя? Его основные характеристики. 6. Перечислите основные свойства типовых линейных звеньев систем автоматического регулирования. 7. По какому принципу реализуется нелинейное звено в программе структурного моделирования? 8. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ с НВ) при $k_{\Phi n} = \text{const}$. Расчет параметров структурной схемы ДПТ с НВ, реализация в среде MatLab Simulink. 9. Как реализовать активную и реактивную статические нагрузки для ДПТ с НВ в среде структурного моделирования MatLab Simulink? 10. Структурная схема ДПТ с НВ при двухзонном регулировании скорости. Расчет параметров структурной схемы, реализация в среде MatLab Simulink. 11. Принципы обработки информации. 12. Информация и формы её представления. ЭВМ как средство обработки информации. 13. Что такое нейрокомпьютеры? Организация нейросетей.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		14. Организация промышленных сетей на производстве. 15. Структура пакетов прикладных программ. Математический пакет MatlabSimulink. 16. Программное обеспечение DriveMonitor для обмена информацией и программирования преобразователей частоты SIMOVERTVC и SIMOREGMD 17. Визуализация экспериментальных и расчетных данных, подготовка и оформление видео-презентаций. 18. Современные программные средства редактирования и печати.
ПК-2.2	Умеет: создавать математические модели поведения ИРТС и применять к ним методы интеллектуального управления; применять методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применять методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; применять для проектирования и исследования робототехнических устройств и систем методы и средства нечеткой логики, нейронных сетей, навигации и защиты информации	<i>Домашнее задание №1</i> –Обработка массивов данных. Написание программы на языке Matlab для «прорядки» массива данных; Постройте структурную схему двигателя постоянного тока в программе Matlab. Получите переходные процессы тока и скорости в виде трёхмерного массива данных на 40 тыс. строк.  Прорядите массив до 4 тыс. строк программно. Текст программы Matlab:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																													
		$k=100$ % во сколько раз пропорционально уменьшить массив $i=size(A,1);$ % определение количества строк $A1=A(1:k:i,;)$ % формирование уменьшенного массива A1 Варианты заданий: <table border="1"> <tr> <th>№ вар.</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>0</th><th>1</th><th>2</th></tr> <tr> <th>п арам.</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></tr> <tr> <td>U н, В</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td></tr> <tr> <td>K Ф_н, В·с</td><td>.2</td><td>.4</td><td>.6</td><td>.8</td><td>.0</td><td>.2</td><td>.2</td><td>.0</td><td>.8</td><td>.6</td><td>.4</td><td>.2</td><td>.2</td></tr> <tr> <td>R э, Ом</td><td>.1</td><td>.73</td><td>.55</td><td>.44</td><td>.36</td><td>.31</td><td>.62</td><td>.72</td><td>.88</td><td>.1</td><td>.46</td><td>.2</td><td>.2</td></tr> <tr> <td>T м, с</td><td>.02</td><td>.017</td><td>.015</td><td>.013</td><td>.012</td><td>.01</td><td>.01</td><td>.015</td><td>.025</td><td>.035</td><td>.045</td><td>.046</td><td>.046</td></tr> <tr> <td>I_н , А</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table> Для всех вариантов T_э = 0.03 с. Домашнее задание №2 – Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в программе Matlab Simulink;												№ вар.											0	1	2	п арам.														U н, В	20	20	20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40	K Ф _н , В·с	.2	.4	.6	.8	.0	.2	.2	.0	.8	.6	.4	.2	.2	R э, Ом	.1	.73	.55	.44	.36	.31	.62	.72	.88	.1	.46	.2	.2	T м, с	.02	.017	.015	.013	.012	.01	.01	.015	.025	.035	.045	.046	.046	I _н , А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
№ вар.											0	1	2																																																																																																		
п арам.																																																																																																															
U н, В	20	20	20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40																																																																																																		
K Ф _н , В·с	.2	.4	.6	.8	.0	.2	.2	.0	.8	.6	.4	.2	.2																																																																																																		
R э, Ом	.1	.73	.55	.44	.36	.31	.62	.72	.88	.1	.46	.2	.2																																																																																																		
T м, с	.02	.017	.015	.013	.012	.01	.01	.015	.025	.035	.045	.046	.046																																																																																																		
I _н , А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 1) разгон двигателя на холостом ходу до максимальной скорости и торможение до нуля; 2) разгон до максимальной скорости и торможение, при приложении $M_c = K\Phi_H \cdot I_{яH}$ при разгоне и снятии статического момента при торможении; 3) приложение скачка напряжения якоря $U_{я}$ при: а) $K\Phi_0 = K\Phi_H$, $U_{я0} = U_{яH}$, б) $K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H$, $U_{я} = U_{яH}$; 4) приложение скачком $M_c = M_H$ при: а) $K\Phi_0 = K\Phi_H$, $U_{я0} = U_{яH}$, б) $K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H$, $U_{я} = U_{яH}$; 5) изменение скачком потока возбуждения двигателя $\Delta K\Phi_0 = +0.1 K\Phi_H$ при $U_{я} = U_{яH}$, $K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H$.
ПК-2.3	Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения на основе алгоритмов машинного обучения для управления интеллектуальными робототехническими системами; применение методов искусственного интеллекта применяемых в настройке	<i>Домашнее задание №3</i> – Моделирование логической цепи защиты ДПТ с НВ в программе Matlab Simulink и визуализация переходных процессов; Реализовать токовую защиту двигателя постоянного тока в программе Matlab, построить и визуализировать переходные процессы тока и скорости

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	робототехнических системах; применение методов нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; практического применения алгоритмов нечеткой логики, навигации и защиты информации при разработке и реализации робототехнических устройств, систем и комплексов	 The screenshot displays a Simulink simulation environment with a model titled 'Var_4'. The model is a control system diagram. It starts with a 'Clock1' block connected to a 'Divide1' block (input 20). The output of 'Divide1' goes to a gain block 'x 4'. This is followed by a 'Tahogramma1' block, then a 'Filter' block with the transfer function $\frac{1}{0.2s+1}$. The output of the filter is multiplied by 'Product1' and then added to a feedback signal at a summing junction. The result passes through a 'Transfer Fcn1' block with the transfer function $\frac{1}{1.1 \cdot 0.03s+1}$. This signal is then multiplied by a 'Gear2' block with a ratio of 1.2. The output of the gear is added to the feedback signal at another summing junction. The final output passes through a 'Transfer Fcn2' block with the transfer function $\frac{1.1}{0.02s^2 + 1.2s}$ and is displayed on a 'Scope1' block. A 'Scope1' block is also connected to the input of the first summing junction. The bottom of the image shows a Windows taskbar with various application icons and a search bar.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 Домашнее задание №4 - Создание нейросхемы по прогнозированию аварийных ситуаций ДПТ с НВ. Реализовать в программе Matlab самообучающийся нейросетевой регулятор для двигателя постоянного тока

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		The diagram illustrates a speed control system with an adaptive controller. The reference speed U_{zc} is compared with the feedback speed signal from the tachogenerator $K_{от}$ at a summing junction. The resulting error signal is processed by a PI controller with gain K_p and time constant $1/T_i$. The output of the PI controller is the control voltage $U_{зт}$, which drives the motor model $W_{зтк}$. The motor's angular speed $\dot{\theta}$ is fed back to the tachogenerator $K_{от}$ and also serves as the reference for the adaptive controller. The adaptive controller, labeled 'Ячейка памяти' (Memory Cell), contains a model $МП$ (Model) and receives parameters: $K_p \min$, $T_i \min$, $K_p \max$, $T_i \max$, and $I_{дв}$. It outputs a correction signal 'Коррекция' to the summing junction. The system also includes a block for the maximum allowed speed error 'Допустимая ошибка скорости' and a block for the maximum allowed speed 'Скорость'.

Б1.В.ДВ.01.01.04 Интегрированные системы управления робототехническими комплексами

ПК-2.1	Знает: принципы построения интеллектуальных систем, основные алгоритмы машинного обучения, архитектуры нейронных сетей; методы	Контрольные вопросы 1. На какие две большие группы делятся роботы? К каждой группе приведите примеры видов роботов. 2. Что обязательно входит и что может входить в состав РТК?
--------	--	---

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; основные положения аппарата и методологии нечеткой логики, нейронных сетей, навигации и защиты информации, применяемые в робототехнике	3. Какие задачи стоят при реализации РТК? 4. Опишите структуру РТК. 5. Опишите структуру системы технического зрения и назначение входящих в неё элементов. 6. Приведите примеры систем ввода информации кроме систем технического зрения (что-то там про очувствление может быть) 7. Что такое следящая система управление РТК? 8. Дайте определение манипуляционному роботу. 9. Дайте развернутое определение динамической модели.
ПК-2.2	Умеет: создавать математические модели поведения ИРТС и применять к ним методы интеллектуального управления; применять методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применять методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; применять для проектирования и исследования робототехнических устройств и систем методы и средства нечеткой логики, нейронных сетей, навигации и защиты информации	Контрольные вопросы 1. Дайте определение числу степеней свободы. 1. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе. . Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 1. Подзадачи управления движением роботов 1. Как и для чего производят юстировку робота 1. Задачи компьютерного зрения и их краткое описание 1. Приёмы улучшения распознавания изображения 1. Дайте определение манипуляционному роботу. 1. Дайте развернутое определение динамической модели. 1. Дайте определение числу степеней свободы. 2. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе.
ПК-2.3	Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения на основе алгоритмов машинного обучения для управления интеллектуальными робототехническими системами; применение методов искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применение методов нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; практического применения алгоритмов нечеткой логики, навигации	Контрольные вопросы 1. Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 2. Подзадачи управления движением роботов 3. Как и для чего производят юстировку робота

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	и защиты информации при разработке и реализации робототехнических устройств, систем и комплексов	
Б2.В.02(П) Производственная практика, преддипломная практика		
ПК-2.1	Знает: принципы построения интеллектуальных систем, основные алгоритмы машинного обучения, архитектуры нейронных сетей; методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; основные положения аппарата и методологии нечеткой логики, нейронных сетей, навигации и защиты информации, применяемые в робототехнике	Содержание отчета по практике 1. Обоснование выбора проблемы. Цель и задачи проекта. 2. Требования к продуктовому результату проекта. Стейкхолдеры проекта. 3. Характеристика команды проекта. Требования к квалификации участников. 4. Среда и площадка для реализации проекта. 5. Календарный план работы над проектом. 6. Техническое предложение для участия в тендере на проведение НИОКР. 7. Техническое задание на НИОКР. 8. Работы, проводимые по проекту (в зависимости от конкретной тематики).
ПК-2.2	Умеет: создавать математические модели поведения ИРТС и применять к ним методы интеллектуального управления; применять методы искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применять методы нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; применять для проектирования и исследования робототехнических устройств и систем методы и средства нечеткой логики, нейронных сетей, навигации и защиты информации	Пример отчета: Например: 1. Аналитический обзор научных и научно-производственных публикаций, нормативно-технической документации. 2. Характеристика объекта исследования. Сбор и систематизация информации. 3. Разработка математической модели объекта исследования. 4. Алгоритмическая и программная реализация разработанной математической модели. 5. Создание расчетной модели в разработанном программном обеспечении. 6. Проведение вычислительного эксперимента. Оценка адекватности на основе имеющихся замеров с объекта. 7. Выявление охраноспособных результатов. Разработка заявки на изобретение или полезную модель. 8. Разработка практических рекомендаций по внедрению результатов. 9. Результаты экспертизы продуктового результата проекта.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		10. Предлагаемые способы представления результатов проекта. 11. Результаты индивидуальной и командной рефлексии. Образовательный результат проекта. 12. Предложения по дальнейшему развитию проекта и коммерциализации его результатов, участию в проектных конкурсах и олимпиадах, взаимодействию с акселераторами.
ПК-2.3	Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения на основе алгоритмов машинного обучения для управления интеллектуальными робототехническими системами; применение методов искусственного интеллекта применяемых в настройке робототехнических системах; применение методов нечеткой логики при проектировании робототехнических систем; практического применения алгоритмов нечеткой логики, навигации и защиты информации при разработке и реализации робототехнических устройств, систем и комплексов	Содержание отчета по практике 1. Обоснование выбора проблемы. Цель и задачи проекта. 2. Требования к продуктовому результату проекта. Стейкхолдеры проекта. 3. Характеристика команды проекта. Требования к квалификации участников. 4. Среда и площадка для реализации проекта. 5. Календарный план работы над проектом. 6. Техническое предложение для участия в тендере на проведение НИОКР. 7. Техническое задание на НИОКР. 8. Работы, проводимые по проекту (в зависимости от конкретной тематики).
ПК-3 – Способен использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании робототехнических систем		
Б1.В.ДВ.01.02.01 Микропроцессорные средства в мехатронных модулях		
ПК-3.1	Знает: современные способы и технические средства для обработки информации; программируемые контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; организацию машинного зрения в робототехнических системах; устройство промышленных роботов, структуру и конструкции основных блоков интеллектуальной	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4. 2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6. 3. Как настраивается тактирование периферии контроллера STM32F407VGT6? 4. Что представляет из себя интерфейс FSMC в контроллере STM32F407VGT6? 5. Что представляет из себя интерфейс SDIO в контроллере STM32F407VGT6? 6. Какие режимы пониженного энергопотребления присутствуют в контроллере STM32F407VGT6?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	робототехнической системы: силомоментного ооувствления, технического зрения, ориентации в пространстве, курсовых систем; основные типы и принцип работы интеллектуальных датчиков и исполнительных элементов интеллектуальной робототехнической системы; основные используемые цифровые и аналоговые интерфейсы в интеллектуальных робототехнических системах; современные проектно-конструкторские решения при создании робототехнических устройств, систем и комплексов	7. Чем отличаются друг от друга библиотеки SPL и HAL? 8. Опишите общий принцип использования периферии контроллера STM32F407VGT6.
ПК-3.2	Умеет: применять современные способы и технические средства для обработки информации; программировать контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; применять машинное зрение в робототехнических системах; анализировать основные блоки интеллектуальных робототехнических систем; формировать требования к компонентам интеллектуальной робототехнической системы, включая датчики информации и микропроцессорные устройства управления; осуществлять обоснованный выбор оптимально подходящих технических средств для реализации интеллектуальной робототехнической системы; применять интеллектуально-	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете? 2. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется? 3. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется? 4. Как настроить Сооох IDE для написания программного обеспечения контроллера? 5. Какие системы сборки проектов вы знаете?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	информационные технологии для автоматизации расчетов; использовать программное обеспечение для моделирования интеллектуальных робототехнических систем.; эффективно использовать современные технические решения при реализации информационного, программного и технического обеспечения роботов-манипуляторов	
ПК-3.3	Имеет практический опыт: применения современных способов и технических средств для обработки информации; программирования контроллеров, применяемых при организации гибких производственных систем; применения машинного зрения в робототехнических системах; формирования требований к компонентам интеллектуальных робототехнических систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой интеллектуальной робототехнической системы с учетом технической сложности и сроков реализации; применения современных инфокоммуникационных технологий при проектировании и конструировании робототехнических систем	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Что такое Makefile? Как и для чего он используется? 2. Что такое GDB? Как и для чего он используется? 3. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?
Б1.В.ДВ.01.01.02 Аппаратное обеспечение робототехнических систем		
ПК-3.1	Знает: современные способы и	Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	технические средства для обработки информации; программируемые контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; организацию машинного зрения в робототехнических системах; устройство промышленных роботов, структуру и конструкции основных блоков интеллектуальной робототехнической системы: силомоментного ооувствления, технического зрения, ориентации в пространстве, курсовых систем; основные типы и принцип работы интеллектуальных датчиков и исполнительных элементов интеллектуальной робототехнической системы; основные используемые цифровые и аналоговые интерфейсы в интеллектуальных робототехнических системах; современные проектно-конструкторские решения при создании робототехнических устройств, систем и комплексов	1. Какие виды промышленных роботов вам известны? 2. Что такое «интеллектуальная робототехническая система»? 3. Приведите основные узлы промышленного робота. 4. Общая структура манипулятора. Составляющие и их назначение. 5. Что такое «нейронная сеть»? 6. Какие инструментальные средства и системы программирования моделей нейронных сетей вы знаете? 7. Методология создания систем искусственного интеллекта. 8. Понятие «нечеткой логики». Применение в системах искусственного интеллекта. 9. Назначение и виды датчиков ооувствления. 10. Принцип действия и характеристики индуктивных датчиков.
ПК-3.2	Умеет: применять современные способы и технические средства для обработки информации; программировать контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; применять машинное зрение в робототехнических системах; анализировать основные блоки интеллектуальных робототехнических систем; формировать требования к	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Принцип действия и характеристики датчиков Холла. 2. Принцип действия и характеристики емкостных датчиков. 3. Принцип действия и характеристики ультразвуковых датчиков. 4. Принцип действия и характеристики оптических датчиков. 5. Принцип действия и характеристики тактильных датчиков. 6. Принцип действия и характеристики дискретных пороговых датчиков. 7. Принцип действия и характеристики кинестетических датчиков.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	компонентам интеллектуальной робототехнической системы, включая датчики информации и микропроцессорные устройства управления; осуществлять обоснованный выбор оптимально подходящих технических средств для реализации интеллектуальной робототехнической системы; применять интеллектуально-информационные технологии для автоматизации расчетов; использовать программное обеспечение для моделирования интеллектуальных робототехнических систем.; эффективно использовать современные технические решения при реализации информационного, программного и технического обеспечения роботов-манипуляторов	8. Виды и принципы действия датчиков положения и перемещения. 9. Принцип действия и характеристики резистивных датчиков положения. 10. Принцип действия и характеристики электромагнитных датчиков положения.
ПК-3.3	Имеет практический опыт: применения современных способов и технических средств для обработки информации; программирования контроллеров, применяемых при организации гибких производственных систем; применения машинного зрения в робототехнических системах; формирования требований к компонентам интеллектуальных робототехнических систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой интеллектуальной	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Принципы измерения скорости и других динамических факторов. 2. Назначение тактильных датчиков и их классификация. 3. Системы силомоментного оцувствления. 4. Многокомпонентные силовметрические датчики. 5. Системы технического зрения. Виденатчики. 6. Системы технического зрения. Восприятие изображения. 7. Локационные системы оцувствления. 8. Локационные датчики и их назначение. 9. Классификация и принципы действия локационных датчиков. 10. Приводы промышленных роботов. Виды и применение.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	робототехнической системы с учетом технической сложности и сроков реализации; применения современных инфокоммуникационных технологий при проектировании и конструировании робототехнических систем	
Б2.В.01(П) Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика		
ПК-3.1	Знает: современные способы и технические средства для обработки информации; программируемые контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; организацию машинного зрения в робототехнических системах; устройство промышленных роботов, структуру и конструкции основных блоков интеллектуальной робототехнической системы: силомоментного осязания, технического зрения, ориентации в пространстве, курсовых систем; основные типы и принцип работы интеллектуальных датчиков и исполнительных элементов интеллектуальной робототехнической системы; основные используемые цифровые и аналоговые интерфейсы в интеллектуальных робототехнических системах; современные проектно-конструкторские решения при создании робототехнических устройств, систем и комплексов	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.
ПК-3.2	Умеет: применять современные способы	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	и технические средства для обработки информации; программировать контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; применять машинное зрение в робототехнических системах; анализировать основные блоки интеллектуальных робототехнических систем; формировать требования к компонентам интеллектуальной робототехнической системы, включая датчики информации и микропроцессорные устройства управления; осуществлять обоснованный выбор оптимально подходящих технических средств для реализации интеллектуальной робототехнической системы; применять интеллектуально-информационные технологии для автоматизации расчетов; использовать программное обеспечение для моделирования интеллектуальных робототехнических систем.; эффективно использовать современные технические решения при реализации информационного, программного и технического обеспечения роботов-манипуляторов	(проектно-технологическую) практику: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.
ПК-3.3	Имеет практический опыт: применения современных способов и технических средств для обработки информации; программирования контроллеров, применяемых при организации гибких производственных систем; применения	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	машинного зрения в робототехнических системах; формирования требований к компонентам интеллектуальных робототехнических систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой интеллектуальной робототехнической системы с учетом технической сложности и сроков реализации; применения современных инфокоммуникационных технологий при проектировании и конструировании робототехнических систем	исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.
ПК-4 – Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств робототехнических систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием		
Б1.В.ДВ.01.02.07 Гидравлика и гидравлические средства автоматики		
ПК-4.1	Знает: основные законы кинематики и динамики твёрдого тела, основы теоретической механики и высшей математики; современные теоретические экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; современные методы математического расчета отдельных устройств робототехнических систем; методы проведения экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Классификация гидроприводов. Достоинства и недостатки гидропривода. 2. Условные обозначения в гидроприводах. 3. Структура гидропривода. 4. Схемы с объемным регулированием скорости жидкости. 5. Схемы с регулированием силы исполнительного органа; 6. Схемы с объемным регулированием скорости жидкости. 7. Насосы гидроприводов, условные обозначения. Типы 8. Гидродвигатели, условные обозначения. 9. Гидроцилиндры, условные обозначения. 10. Расчет основных параметров гидроцилиндра. 11. Гидрораспределители, условные обозначения. 12. Классификация гидроприводов. 13. 14 Достоинства и недостатки гидропривода.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	техническим заданием; принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их в виде цифровых математических моделей	14. Условные обозначения в гидроприводах. 15. Структура гидропривода. 16. Схемы с объемным регулированием скорости жидкости. 17. Схемы с регулированием силы исполнительного органа; 18. Схемы с объемным регулированием скорости жидкости. 19. Насосы гидроприводов, условные обозначения. Типы 20. Гидродвигатели, условные обозначения.
ПК-4.2	Умеет: моделировать положение каждого узла робототехнической системы во времени, в зависимости от задания. Решать прямые и обратные задачи кинематики и динамики; производить расчеты и проектирование отдельных устройств робототехнических систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; применять современные методы математического расчета отдельных устройств робототехнических систем; применять методы экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием.; представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели; применять программные средства для качественного и количественного анализа явлений и	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Гидроцилиндры, условные обозначения. 2. Расчет основных параметров гидроцилиндра. 3. Гидрораспределители, условные обозначения. 4. Запорные клапаны, условные обозначения. 5. Клапаны давления, условные обозначения. 6. Предохранительные клапаны, условные обозначения. 7. Поточные клапаны, условные обозначения. 8. Дроссели, условные обозначения. 9. Гидроаккумуляторы, условные обозначения 10. Приборы контроля гидропривода. Условные обозначения. 11. Гидравлическая схема применения дифференциального гидроцилиндра. 12. Гидропривод закрытой гидросистемы, основной контур. 13. Гидропривод открытой гидросистемы. 14. Логические элементы. 15. Реализация логических функций в гидро- и пневмосистемах. 16. Построение систем управления комбинационного типа. 17. Методы построения многотактных систем управления. 18. Статические характеристики исполнительных механизмов поступательного и вращательного действия: (механическая, скоростная). 19. Исполнительные механизмы с объемным регулированием скорости. 20. Исполнительные механизмы с дроссельным регулированием.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	процессов с помощью компьютерного моделирования	
ПК-4.3	Имеет практический опыт: подбора оборудования для робототехнических систем, в том числе приборов чувствления, на основании технического задания; применения современных методов математического расчетов отдельных устройств робототехнических систем; применения методов экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; построения математических моделей по опытным данным; построения аналитических моделей; навыками компьютерного моделирования систем и процессов	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Пропорциональные клапаны, Принципы работы. 2. Компенсация нагрузки с помощью клапанов постоянной разности давлений. 3. Электроника управления для пропорциональных клапанов. 4. Критерии для определения параметров управления с помощью пропорциональных клапанов. 5. Сервоклапаны. Принципы работы. 6. Аппаратная техника. 7. Контур регулирования. 8. Влияние динамических свойств сервоклапана на контур регулирования. 9. Фильтрация на гидравлических установках с сервоклапанами и пропорциональными клапанами. 0. Примеры выполненных установок с использованием пропорциональных клапанов. 1. Примеры выполненных установок с использованием сервоклапанов. 2. Эксплуатация пропорциональной техники.
Б1.В.ДВ.01.01.01 Механика и динамика манипуляторов		
ПК-4.1	Знает: основные законы кинематики и динамики твёрдого тела, основы теоретической механики и высшей математики; современные теоретические экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; современные методы математического расчета отдельных устройств робототехнических систем; методы проведения экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Что включает в себя определение мехатроники, как области науки и техники? 2. Дайте определение и характеристику мехатронным модулям различных поколений. 3. Какие государственные документы РФ направлены на развитие робототехники, как отрасли науки и производства? 4. Приведите основные функциональные блоки робототехнического комплекса! 5. Приведите функциональную схему мобильного робота. 6. Что такое интерфейс? 7. Что такое сенсор? 8. Что такое последовательные и параллельные порты? 9. Какие функции выполняют адаптеры? 10. Для чего предназначены аппаратные драйверы?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их в виде цифровых математических моделей	11. Каково назначение датчиков в мехатронных системах? 12. Какие типы механизмов обеспечивают передвижение мехатронных устройств? 13. Какие устройства применяются в выходных механических звеньях мехатронных и робототехнических комплексов? 14. Какие процессы сочетает в себе термин «инжиниринг»? 15. Какие этапы (шаги) включает процесс проектирования в робототехнике? 16. По каким признакам классифицируют захватные устройства? 17. Что такое захватное устройство? Какие виды захватных устройств различают по принципу действия? 18. Какие типы передаточных механизмов применяют в механических захватных устройствах? 19. Поясните принцип работы магнитных захватных устройств. 20. Поясните принцип работы вакуумных захватных устройств 21. Перечислите основные способы схватывания предметов используют манипуляторы и какие силы в них участвуют? 22. Какие устройства обеспечивают подвижное соединение двух тел и какие основные типы применяются в механике? 23. Покажите кинематическую структуру простейшего манипулятора, совершающего движение по одной линии. 24. Покажите кинематическую структуру манипулятора, совершающего движение в одной плоскости.
ПК-4.2	Умеет: моделировать положение каждого узла робототехнической системы во времени, в зависимости от задания. Решать прямые и обратные задачи кинематики и динамики; производить расчеты и проектирование отдельных устройств робототехнических систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 11. Покажите кинематическую структуру манипулятора, совершающего вращательное движение. 12. Приведите примеры реализации универсальных двухпальцевых захватных устройств. 13. Как реализуется клиновое захватное устройство? 14. Приведите примеры безнасосных и насосных вакуумных захватных устройств. 15. Поясните принцип работы магнитных захватных устройств. 16. Приведите кинематическую схему стержневого механизма захватного устройства. 17. Как классифицируются опорные модули передвижения мехатронных робототехнических

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; применять современные методы математического расчета отдельных устройств робототехнических систем; применять методы экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием.; представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели; применять программные средства для качественного и количественного анализа явлений и процессов с помощью компьютерного моделирования	систем? 18. Какие возможности и преимущества дают гусеничные устройства передвижения? 19. Какие механизмы передвижения применяются на слабых грунтах? 20. Какие виды роботов применяются в различных средах, и какие требования к ним предъявляют? 21. Перечислите основные типы приводов, применяемых робототехнических комплексах и дайте краткую характеристику. 22. Перечислите основные типы двигателей, применяемых в мехатронике и робототехнике. 23. Покажите устройство вентильного реактивного двигателя и конструктивные особенности. 24. Приведите схему конструкции вентильного реактивного двигателя и основные показатели. 25. Приведите основные схемы конструкции шагового двигателя. 26. Поясните принцип работы шагового двигателя. 27. Какие основные характеристики и параметры используются при выборе шагового двигателя? 28. К какому типу электродвигателей относятся двигатели фирмы «Максон». Как создается магнитный поток в этих двигателях?
ПК-4.3	Имеет практический опыт: подбора оборудования для робототехнических систем, в том числе приборов чувствления, на основании технического задания; применения современных методов математического расчетов отдельных устройств робототехнических систем; применения методов экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; построения математических моделей по опытным данным; построения аналитических моделей; навыками компьютерного	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Перечислите основные технические преимущества двигателей «Максон» 2. Каковы особенности конструкции якоря двигателя «Максон»? 3. Особенности реализации узлов коммутации двигателя «Максон» 4. Особенности конструкции и принципа работы бесколлекторных двигателей постоянного тока «Максон» 5. Каково назначение встроенных датчиков Холла в бесколлекторных двигателях постоянного тока? 6. Дайте определение основным характеристикам двигателя «Максон». 7. Как определяются электромеханические постоянные двигателя? 8. Приведите график зависимости, характеризующий механическую характеристику двигателя «Максон» 9. Запишите уравнение механической характеристики двигателя «Максон» и сопоставьте его с

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	моделирования систем и процессов	уравнением механической характеристики традиционного двигателя постоянного тока. 10. Что такое токовая характеристика двигателя «Максон» 11. Как определяется КПД двигателя «Максон» 12. Что такое номинальная рабочая точка двигателя? 13. Какие механические преобразователи движения (редукторы) применяются в биоморфных роботах. 14. Приведите структуру гидросистемы мехатронных устройств. Какие виды гидравлических машин применяются в мехатронных системах? 15. Какие разновидности гидромоторов применяются в мехатронных устройствах. 16. Что такое пневмопривод. Опишите преимущества и недостатки пневмоприводов. 17. Какие источники применяются в мехатронных и робототехнических системах. 18. Приведите основные показатели электрических, гидравлических и пневматических приводов в МРТК. 19. Какие полупроводниковые преобразователи применяются в мехатронных и робототехнических в зависимости от вида источника питания (сеть, аккумуляторная батарея, автономный источник, на пример мотор-генератор и т.д.?) 20. Приведите основные схемы полупроводниковых преобразователей для МРТК. 21. Опишите современные способы и структуры систем управления электроприводами МРТК. 22. Что такое сенсоры. Какие сенсоры широко применяются в робототехнике. 23. Опишите принципы работы следующих датчиков: фотодатчики, датчики Холла, давления, ультрозвуковые, инфокрасные, лазерные, энкоды, гироскопы, датчики позиционирования и др.). 24. Что такое экзоскелет. Какие виды экзоскелетов разрабатываются. 25. Как применяются экзоскелеты в системах управления. 26. Что такое нейронная сеть и нейронные модели. 27. Роль робототехники в медицине. Основные направления развития.
Б2.В.02(П) Производственная практика, преддипломная практика		
ПК-4.1	Знает: основные законы кинематики и динамики твёрдого тела, основы теоретической механики и высшей математики; современные теоретические	Содержание отчета по практике 1. Обоснование выбора проблемы. Цель и задачи проекта. 2. Требования к продуктовому результату проекта. Стейкхолдеры проекта. 3. Характеристика команды проекта. Требования к квалификации участников.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; современные методы математического расчета отдельных устройств робототехнических систем; методы проведения экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их в виде цифровых математических моделей	4. Среда и площадка для реализации проекта. 5. Календарный план работы над проектом. 6. Техническое предложение для участия в тендере на проведение НИОКР. 7. Техническое задание на НИОКР. 8. Работы, проводимые по проекту (в зависимости от конкретной тематики).
ПК-4.2	Умеет: моделировать положение каждого узла робототехнической системы во времени, в зависимости от задания. Решать прямые и обратные задачи кинематики и динамики; производить расчеты и проектирование отдельных устройств робототехнических систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; применять современные методы математического расчета отдельных устройств робототехнических	Пример отчета: Например: 1. Аналитический обзор научных и научно-производственных публикаций, нормативно-технической документации. 2. Характеристика объекта исследования. Сбор и систематизация информации. 3. Разработка математической модели объекта исследования. 4. Алгоритмическая и программная реализация разработанной математической модели. 5. Создание расчетной модели в разработанном программном обеспечении. 6. Проведение вычислительного эксперимента. Оценка адекватности на основе имеющихся замеров с объекта. 7. Выявление охраноспособных результатов. Разработка заявки на изобретение или полезную модель. 8. Разработка практических рекомендаций по внедрению результатов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	систем; применять методы экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием.; представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели; применять программные средства для качественного и количественного анализа явлений и процессов с помощью компьютерного моделирования	9. Результаты экспертизы продуктового результата проекта. 10. Предлагаемые способы представления результатов проекта. 11. Результаты индивидуальной и командной рефлексии. Образовательный результат проекта. 12. Предложения по дальнейшему развитию проекта и коммерциализации его результатов, участию в проектных конкурсах и олимпиадах, взаимодействию с акселераторами.
ПК-4.3	Имеет практический опыт: подбора оборудования для робототехнических систем, в том числе приборов чувствления, на основании технического задания; применения современных методов математического расчетов отдельных устройств робототехнических систем; применения методов экспериментальных исследований на математических моделях исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; построения математических моделей по опытным данным; построения аналитических моделей; навыками компьютерного моделирования систем и процессов	Содержание отчета по практике 1. Обоснование выбора проблемы. Цель и задачи проекта. 2. Требования к продуктовому результату проекта. Стейкхолдеры проекта. 3. Характеристика команды проекта. Требования к квалификации участников. 4. Среда и площадка для реализации проекта. 5. Календарный план работы над проектом. 6. Техническое предложение для участия в тендере на проведение НИОКР. 7. Техническое задание на НИОКР. 8. Работы, проводимые по проекту (в зависимости от конкретной тематики).
ПК-5 – Способен осуществлять анализ технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт при проектировании и исследовании робототехнических систем, проводить патентный поиск		
Б1.В.01 Защита интеллектуальной собственности		
ПК-5.1	Знает: требования стандартов на	Практические задания по патентному поиску

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.; методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; Способы патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных; знает методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем	Задание 1 Необходимо зайти на официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности https://rupto.ru/ru Затем необходимо последовательно перейти по рубрикам «Информация и сервисы» - «Информационные ресурсы Роспатента» - «Электронные сервисы Роспатента» - «Электронные сервисы ФИПС» - «Информационно-поисковая система» - «Перейти к поиску» - «Программы для ЭВМ, БД и ТИМС» - «Программы для ЭВМ с 2013 года». Необходимо произвести поиск, заполнив поле «Правообладатель» - Магнитогорский государственный технический университет - Магнитогорский металлургический комбинат - Магнитогорский Необходимо произвести поиск, заполнив поле «Название» - «робот» - «мехатронный» Письменно укажите количество найденных зарегистрированных программ для ЭВМ в сфере мехатроники и робототехники Задание 2 Необходимо зайти на официальный сайт Федерального института промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/ в рубрику «Поисковая система». Перейти к поиску. Необходимо перейти в рубрику «Патентные документы (рус.)». Выбрать поля - «Рефераты российских изобретений» и «Формулы российских полезных моделей». Перейти к поиску. В поле «Название» указать ключевые слова: - робот-пылесос - робот-тележка - робот-уборщик - охранный робот - робот-сапер

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		- робот-обрезчик - робот-автомойщик - мобильный робот - беспилотный робот - промышленный робот - музыкальный робот - строительный робот - пожарный робот - прыгающий робот - робот-гуманоид - робот-змея - робот-гусеница - робот-крот - рука робота - кисть робота - запястье робота - нога робота - двуногий робот - мехатронно-модульный робот Письменно укажите количество найденных вариантов по каждому ключевому слову. Задание 3 Необходимо зайти на официальный сайт Федерального института промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/ в рубрику «Поисковая система». Перейти к поиску. Затем необходимо перейти в рубрику «Патентные документы (рус.)». Выбрать поля - «Рефераты российских изобретений» и «Формулы российских полезных моделей». Перейти к поиску. В поле «Название» поочередно указать ключевые слова: робот, мехатронный робот,

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		экзоскелет, мехатронный экзоскелет Среди найденных результатов необходимо найти и выписать в примеры: - изобретения как продукта (устройства) - изобретения как способа - полезной модели
ПК-5.2	Умеет: оформлять отчеты о патентных поисках, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности; применять методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применять способы патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных; пользоваться реферативными базами данных, электронными библиотеками и другими электронными ресурсами открытого доступа для проведения патентного поиска	Примерные тесты: - Патент на изобретение удостоверяет - приоритет - авторство - создание юридического лица - Неотчуждаемым является - исключительное право - право авторства - право на получение патента. - Изобретение признаётся использованным в продукте, если продукт содержит - каждый признак данного изобретения - хотя бы один признак данного изобретения - несколько признаков данного изобретения. - Является нарушением исключительного права на изобретение - проведение научного исследования способа, в котором использовано изобретение - использование изобретения для ведения домашнего хозяйства - использование изобретения при оказании услуг по ведению домашнего хозяйства. - Право преждепользования предполагает право - на дальнейшее безвозмездное использование без расширения объема - на дальнейшее возмездное использование с расширением объема - на дальнейшее возмездное использование с расширением объема.
ПК-5.3	Имеет практический опыт: приведения в	Составление правовых документов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчётов, с соблюдением требований ГОСТ.; применения методов поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применения патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных; анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем	Самостоятельно составьте проект заявления о выдаче патента на полезную модель. Используя ресурсы официального сайта Федеральной службы по интеллектуальной собственности, найдите бланк и образцы заполнения документов о государственной регистрации полезной модели https://rupto.ru/ru/documentforms/zayavlenie-o-vydache-patenta-na-poleznuyu-model
Б1.В.ДВ.01.02.05 Методология и методы научного исследования		
ПК-5.1	Знает: требования стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.; методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; Способы патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных; знает методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем	Примерные вопросы для аттестации: 1. Параметры схемы замещения АД. 2. Определение уточненных значений активного сопротивления (R_s, R'_r), индуктивности (L_s, L_m). 3. Расчет схемы замещения АД.
ПК-5.2	Умеет: оформлять отчеты о патентных поисках, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности; применять методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применять способы патентного	Примерные вопросы для аттестации: 1. Специфика исследований, используемых в электротехнике. 2. Эмпирические методы исследования: наблюдение, эксперимент. 3. Экспериментальные методы в электротехнике (общий обзор). 4. Экспериментальные и теоретические исследования переходных процессов двигателя

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	поиска отечественных и зарубежных баз данных; пользоваться реферативными базами данных, электронными библиотеками и другими электронными ресурсами открытого доступа для проведения патентного поиска	
ПК-5.3	Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчётов, с соблюдением требований ГОСТ.; применения методов поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применения патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных; анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем	Примерные вопросы для аттестации: 1. Научное исследование как форма познавательной деятельности. 2. Классификация научных исследований. 3. Этапы научно-исследовательской работы. 4. Понятие научного метода.
Б2.В.01(П) Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика		
ПК-5.1	Знает: требования стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий.; методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; Способы патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных; знает методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-5.2	Умеет: оформлять отчеты о патентных поисках, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности; применять методы поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применять способы патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных; пользоваться реферативными базами данных, электронными библиотеками и другими электронными ресурсами открытого доступа для проведения патентного поиска	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.
ПК-5.3	Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчётов, с соблюдением требований ГОСТ.; применения методов поиска и анализа технической информации при проектировании робототехнических систем; применения патентного поиска отечественных и зарубежных баз данных; анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в области роботизированных систем	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.
ПК-6 – Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления робототехническими системами		
Б1.В.ДВ.01.02.06 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем		
ПК-6.1	Знает: структуру и содержание среды имитационного моделирования промышленных роботов (KUKA SIM PRO), его состав и способы	Примерные вопросы для промежуточной аттестации 1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ ? 2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера ? 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	программирования; языки программирования для разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления робототехническими системами	устройства ? 4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему ? 5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП ? 6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов) ? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс ? 8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами ? 9. Назовите основные способы адресации данных?
ПК-6.2	Умеет: создавать проект, работать со встроенной библиотекой компонентов, создавать дискретные связи системы управления роботом с цифровой периферией, объяснить принцип создания управления промышленным роботом от верхнего уровня; программировать микроконтроллеры, а также промышленные контроллеры для управления робототехническими системами и выполнения производственных задач	Примерные вопросы для промежуточной аттестации 1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ ? 2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ ? 3. Какие основные варианты применения микроЭВМ в системах автоматического управления электроприводам? 4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока? 5. Что такое цифровой фильтр?
ПК-6.3	Имеет практический опыт: калибровки инструмента, базы, писать программы с использованием основных типов движений и отладки управляющей программы; программирования микроконтроллеров, а также промышленных контроллеров для управления робототехническими системами и выполнения производственных задач	Примерные вопросы для промежуточной аттестации 1. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена? 2. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена? 3. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена ? 4. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ? 5. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?
Б1.В.ДВ.01.01.05 Программирование роботов-манипуляторов		
ПК-6.1	Знает: структуру и содержание среды имитационного моделирования	Примерные вопросы для промежуточной аттестации

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	промышленных роботов (KUKA SIM PRO), его состав и способы программирования; языки программирования для разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления робототехническими системами	1. Как создать проект? 2. Какие основные компоненты содержит библиотека программы моделирования? 3. Как изменять свойства компонентов библиотек? 4. Как привязывать инструмент к роботу-манипулятору? 5. Как выполнять серфинг в среде программирования, назначение кнопок мыши 6. Какие требования предъявляет среда программирования и моделирования к ЭВМ. 7. Для чего нужна виртуальная среда моделирования системы управления OfficeLight 8. Как запустить OfficeLight ? 9. Как переключать режимы работы робота в OfficeLight 10. Как производить коррекцию скорости и автономном режимах работы в OfficeLight 11. Как связать OfficeLight и программу KUKA SIM PRO 12. Как передать программу из KUKA SIM PRO в OfficeLight 13. Поясните понятие система координат робота-манипулятора. 14. Что такое система координат инструмента, как ее задавать в среде OfficeLight. 15. Что такое система координат базы, как ее задавать в среде OfficeLight. 16. Как переключаться в универсальную систему координат в среде KUKA SIM PRO. 17. В какой системе координат работает система управления робота манипулятора. 18. 6. Как могут располагаться системы координат робота-манипулятора в пространстве. 19. Поясните понятие калибровка инструмента? 20. Поясните понятие калибровка базы? 21. Как производится калибровка целевой точки TCP в KUKA SIM PRO? 22. Как производится калибровка базовой системы координат в KUKA SIM PRO? 23. Поясните понятие TCP – Tool Center Point. 24. Как пользоваться инструментом привязок в среде KUKA SIM PRO. 25. Пояснить значение пиктограмм на экране пульта. 26. Как выбрать программу на исполнение 27. Как выбрать программу на редактирование 28. Как перейти на другого пользователя 29. Как переключать режимы работы робота 30. Как производить коррекцию скорости и автономном режимах работы

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		31. Назовите основные виды движений, которые может реализовать промышленный робот манипулятор фирмы KUKA в среде KUKA SIM PRO 32. Недостатки использования команды LIN в среде KUKA SIM PRO 33. Назовите преимущества и недостатки PTP вида движения в среде KUKA SIM PRO 34. Поясните как работает вид движения CIRC, как осуществляется его программирование в среде KUKA SIM PRO 35. Что означает Spline перемещение в среде KUKA SIM PRO 36. Какая разница между блоками CP и PTP Spline в среде KUKA SIM PRO 37. Как система управления роботом-манипулятором выстраивает траекторию движения целевой точки. 38. Как создать программу в среде KUKA SIM PRO. 39. Определите понятие TCP в среде KUKA SIM PRO. 40. Для какой целевой точки пишется программ в среде KUKA SIM PRO 41. Что нужно учитывать при создании траектории перемещения в среде KUKA SIM PRO. 42. Какие требования безопасности надо выполнить при создании траектории перемещения в среде KUKA SIM PRO 43. Поясните возможности логического управления движением робота в программе KUKA SIM PRO. 44. Какое количество дискретных входов и выходов содержит система управления KR C4 в программе KUKA SIM PRO. 45. Как выполняется конфигурирование дискретных выходов в программе KUKA SIM PRO. 46. Назовите назначение функции wait в программе KUKA SIM PRO. 47. Поясните что такое триггер в программе KUKA SIM PRO. 48. Объясните возможность параллельного управления логиков в процессе движения робота в программе KUKA SIM PRO. 49. Как реализовать Spline блок в симуляторе KUKA SIM PRO? 50. Как воспринимает система управления роботом Spline блок в программе KUKA SIM PRO? 51. Чем отличается блок PATH от блока Spline в программе KUKA SIM PRO? 52. Когда следует применять команду PATH в программе KUKA SIM PRO? 53. Какие команды логики работают внутри блока Spline в программе KUKA SIM PRO? 54. Имеется ли возможность сглаживания траектории внутри блока Spline в программе KUKA

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		SIM PRO? 55. Назовите основные элементы технологических линий, которые находятся в библиотеке в программе KUKA SIM PRO. 56. Как можно изменять скорость транспортерных роликов? 57. Как связывать дискретные сигналы от системы управления роботом с сигналами технологической линии? 58. Как симулировать дискретные сигналы. 59. Как изменять размеры кубиков на технологической роликовой линии? 60. Как работать с вакуумным захватом? Как номер дискретного сигнала управления в системе управления роботом используется по умолчанию. 61. Какие сигналы управляют дистанционным выбором номер программы от ПЛК ? 62. Как организовывается управление роботом от ПЛК верхнего уровня? 63. Назовите количество осей робота манипулятора? 64. Как управлять отдельно по осям в ручном режиме? 65. Как изменять скорость перемещения? 66. Цель режима T1 и T2 67. Назовите расположение осей 1 и 3, 5 и 6 68. Поясните понятие система координат робота-манипулятора. 69. Что такое система координат инструмента, как ее задавать в SmartPad. 70. Что такое система координат базы, как ее задавать в SmartPad. 71. Как переключаться в универсальную систему координат в SmartPad. 72. В какой системе координат работает система управления робота манипулятора в SmartPad. 73. Как могут располагаться системы координат робота-манипулятора в пространстве в SmartPad. 74. Назовите основные виды движений, которые может реализовать промышленный робот манипулятор фирмы KUKA в SmartPad. 75. Недостатки использования команды LIN в SmartPad. 76. Назовите преимущества и недостатки PTP вида движения в SmartPad. 77. Поясните как работает вид движения CIRC, как осуществляется его программирование в SmartPad. 78. Что означает Spline перемещение в SmartPad.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		79. Какая разница между блоками CP и PTP Spline в SmartPad. 80. Как реализовать функцию движения типа Spline в SmartPad 81. Как посмотреть текущее положение целевой точки? 82. С какой точностью выполняется позиционирование целевой точки? 83. Преимущества использования Spline блоков. 84. Как работают команды логики в Spline блоке? 85. Как задается скорость элементов движения внутри блока Spline.
ПК-6.2	Умеет: создавать проект, работать со встроенной библиотекой компонентов, создавать дискретные связи системы управления роботом с цифровой периферией, объяснить принцип создания управления промышленным роботом от верхнего уровня; программировать микроконтроллеры, а также промышленные контроллеры для управления робототехническими системами и выполнения производственных задач	Перечень лабораторных работ по дисциплине: Лабораторная работа № 1 "Перемещение робота вручную и переключение режимов работы" Лабораторная работа № 2 "Работа с системой координат инструмента и базовой системой координат" Лабораторная работа № 3 "Создание перемещений по траектории" Лабораторная работа № 4 "Программирование движений типа SPLINE" Перечень практических заданий по дисциплине: Практическая работа №1. Знакомство с программным пакетом KUKA SIM Практическая работа №2. Знакомство с программным пакетом виртуальной системы управления OfficeLight Практическая работа №3. Работа с системой координат инструмента и базовой системой координат в программе KUKA SIM PRO. Калибровка Практическая работа №4. Создание элементарных перемещений Практическая работа №5. Создание перемещений по траектории в программе KUKA SIM PRO Практическая работа №6. Создание логических функций в программе KUKA SIM PRO Практическая работа №7. Работа с блоками PATH в программе KUKA SIM PRO Практическая работа №8. Концепция управления движением робота манипулятора KUKA от верхнего уровня
ПК-6.3	Имеет практический опыт: калибровки инструмента, базы, писать программы с использованием основных типов движений и отладки управляющей программы; программирования микроконтроллеров, а также	Перечень лабораторных работ по дисциплине: Лабораторная работа № 1 "Перемещение робота вручную и переключение режимов работы" Лабораторная работа № 2 "Работа с системой координат инструмента и базовой системой координат" Лабораторная работа № 3 "Создание перемещений по траектории" Лабораторная работа № 4 "Программирование движений типа SPLINE"

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	промышленных контроллеров для управления робототехническими системами и выполнения производственных задач	Перечень практических заданий по дисциплине: Практическая работа №1. Знакомство с программным пакетом KUKA SIM Практическая работа №2. Знакомство с программным пакетом виртуальной системы управления OfficeLight Практическая работа №3. Работа с системой координат инструмента и базовой системой координат в программе KUKA SIM PRO. Калибровка Практическая работа №4. Создание элементарных перемещений Практическая работа №5. Создание перемещений по траектории в программе KUKA SIM PRO Практическая работа №6. Создание логических функций в программе KUKA SIM PRO Практическая работа №7. Работа с блоками PATH в программе KUKA SIM PRO Практическая работа №8. Концепция управления движением робота манипулятора KUKA от верхнего уровня
ПК-7 – Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации при реализации технологических процессов в машиностроении робототехническими комплексами		
Б1.В.ДВ.01.01.03 Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс		
ПК-7.1	Знает: основы конфигурирования и программирования промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов для выполнения конкретного технологического процесса, существующие программные пакеты для разработки технологических процессов и внедрения в них промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов; основные принципы создания средств автоматизации и их структуру; основные принципы проектирования и обеспечения размерных связей автоматического производственного процесса	Примерные вопросы для промежуточной аттестации 1. Дайте определение гибкой производственной системы (ГПС), виды и классификация. 2. Состав гибкой производственной ячейки (ГПЯ), ее основные технологические возможности. 3. Преимущества использования гибких производственных систем на современном производстве. 4. За счет чего повышается эффективность производства при использовании гибких производственных систем? 5. Как разделяются различные производства по серийности и какие при этом возникают особенности использования промышленных роботов? 6. Привести основные схемы применения промышленных роботов на производстве и охарактеризовать их. 7. Основные принципы построения робото-технологического комплекса (РТК). Пять принципов. 8. Привести типовые структуры РТК (четыре) и охарактеризовать их.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		9. Как производится классификация поточных линий в сварочном производстве? 10. Какие преимущества имеют поточные производственные линии перед другими формами организации технологического процесса?
ПК-7.2	Умеет: организовывать рациональную компоновку гибких роботизированных ячеек в зависимости от типа технологического процесса; выбирать необходимое программное обеспечение для построения конкретного роботизированного технологического процесса; составлять и планировать траектории движения целевой точки, задавать правильное расположение промежуточных точек и видов движений; грамотно организовывать логические сигналы управления на траектории движения для конкретных технологических процессов; применять методы для решения задач проектирования современного производства машиностроения; совершенствовать технологические процессы изготовления деталей путем использования устройств робототехнических систем	Примерные вопросы для промежуточной аттестации 1. Как производится классификация поточных технологических линий по компоновке? Показать преимущества и недостатки каждого типа. 2. Как осуществляется компоновка автоматических технологических линий с последовательной и параллельной обработкой деталей? 3. Привести параметры поточных технологических линий. Как они вычисляются? 4. Как осуществляется рациональная организация поточных линий? 5. Какие современные мировые фирмы-роботопроизводители вы знаете? 6. Какие показатели робота входят в число его общих и технических характеристик? 7. Как рассчитывается число степеней подвижности робота? Чему она равна для современного антропоморфного манипулятора, манипулятора СКАРА? 8. Нарисуйте кинематическую схему и поясните состав современного антропоморфного коромыслового манипулятора с шестью осями подвижности. 9. Нарисуйте кинематическую схему и поясните состав современного промышленного робота-манипулятора с шестью осями подвижности на примере робота KUKA. 10. Нарисуйте кинематическую схему и поясните состав современного параллелограммного манипулятора с шестью осями подвижности.
ПК-7.3	Имеет практический опыт: составления роботизированных технологических ячеек и выбора рациональной компоновки ИРТК; составления типовых программ перемещения робота, а также адаптации программы робота для конкретного технологического процесса; программирования и отладки системы на	Примерные вопросы для промежуточной аттестации 1. Чем отличаются технические характеристики параллелограммного и коромыслового промышленных роботов, каковы преимущества и недостатки каждого типа? 2. Почему на современном машиностроительном производстве обычно не используют роботов менее чем с шестью осями подвижности? 3. Какие существуют системы координат перемещений промышленного робота в соответствии с принятой классификацией? 4. Состав и основные функции системы управления промышленных роботов?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	базе программируемых логических контроллеров робототехнических систем	5. Три вида управления движением робота. Дать определение области использования каждого типа. 6. По какому закон изменяется скорость перемещения по оси подвижности при позиционном управлении, какие при этом возможны перемещения от точки к точке? 7. Привести функциональную схему и дать описание принципа программного управления движением робота? 8. Привести функциональную схему и дать описание принципа управления движением осязательного робота? 9. Привести функциональную схему и дать описание принципа адаптивного управления движением робота. 10. Как классифицируются системы управления промышленными роботами?
Б2.В.02(П) Производственная практика, преддипломная практика		
ПК-7.1	Знает: основы конфигурирования и программирования промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов для выполнения конкретного технологического процесса, существующие программные пакеты для разработки технологических процессов и внедрения в них промышленных интеллектуальных робототехнических комплексов; основные принципы создания средств автоматизации и их структуру; основные принципы проектирования и обеспечения размерных связей автоматического производственного процесса	Содержание отчета по практике 1. Обоснование выбора проблемы. Цель и задачи проекта. 2. Требования к продуктовому результату проекта. Стейкхолдеры проекта. 3. Характеристика команды проекта. Требования к квалификации участников. 4. Среда и площадка для реализации проекта. 5. Календарный план работы над проектом. 6. Техническое предложение для участия в тендере на проведение НИОКР. 7. Техническое задание на НИОКР. 8. Работы, проводимые по проекту (в зависимости от конкретной тематики).
ПК-7.2	Умеет: организовывать рациональную компоновку гибких роботизированных ячеек в зависимости от типа технологического процесса; выбирать необходимое программное обеспечение для построения конкретного	Пример отчета: Например: 1. Аналитический обзор научных и научно-производственных публикаций, нормативно-технической документации. 2. Характеристика объекта исследования. Сбор и систематизация информации. 3. Разработка математической модели объекта исследования.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	роботизированного технологического процесса; составлять и планировать траектории движения целевой точки, задавать правильное расположение промежуточных точек и видов движений; грамотно организовывать логические сигналы управления на траектории движения для конкретных технологических процессов; применять методы для решения задач проектирования современного производства машиностроения; совершенствовать технологические процессы изготовления деталей путем использования устройств робототехнических систем	4. Алгоритмическая и программная реализация разработанной математической модели. 5. Создание расчетной модели в разработанном программном обеспечении. 6. Проведение вычислительного эксперимента. Оценка адекватности на основе имеющихся замеров с объекта. 7. Выявление охраноспособных результатов. Разработка заявки на изобретение или полезную модель. 8. Разработка практических рекомендаций по внедрению результатов. 9. Результаты экспертизы продуктового результата проекта. 10. Предлагаемые способы представления результатов проекта. 11. Результаты индивидуальной и командной рефлексии. Образовательный результат проекта. 12. Предложения по дальнейшему развитию проекта и коммерциализации его результатов, участию в проектных конкурсах и олимпиадах, взаимодействию с акселераторами.
ПК-7.3	Имеет практический опыт: составления роботизированных технологических ячеек и выбора рациональной компоновки ИРТК; составления типовых программ перемещения робота, а также адаптации программы робота для конкретного технологического процесса; программирования и отладки системы на базе программируемых логических контроллеров робототехнических систем	Содержание отчета по практике 1. Обоснование выбора проблемы. Цель и задачи проекта. 2. Требования к продуктовому результату проекта. Стейкхолдеры проекта. 3. Характеристика команды проекта. Требования к квалификации участников. 4. Среда и площадка для реализации проекта. 5. Календарный план работы над проектом. 6. Техническое предложение для участия в тендере на проведение НИОКР. 7. Техническое задание на НИОКР. 8. Работы, проводимые по проекту (в зависимости от конкретной тематики).
ПК-8 - Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей		
Б1.В.ДВ.01.02.02 Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах		
ПК-8.1	Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей Знает: направления развития систем искусственного интеллекта, методы	Контрольные вопросы 1. Как классифицируются преобразователи частоты? 2. Принцип действия различных типов преобразователей частоты. 3. В чем принципиальное отличие преобразователей частоты на основе инверторов напряжения и тока?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта. Умеет: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта	4. Перечислите достоинства и недостатки преобразователей частоты со звеном постоянного тока и с непосредственной связью. 5. В чем состоят недостатки преобразователей частоты на основе инверторов напряжения с ШИМ. 6. Особенности реализации моделей преобразователей частоты в среде Matlab_Simulink. 7. Как реализуются тормозные режимы АД в системе ПЧ-АД? 8. Способы получения рекуперативного торможения в системе ПЧ-АД. 9. Как программируются параметры преобразователей частоты фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. VectorControl и Sinamigs)? 10. Энергетические показатели различных типов преобразователей частоты.
ПК-8.2	Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. Умеет: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора. Имеет практический опыт: исследования направлений применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей; выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей	Контрольные вопросы 1. Представьте качественный вид зависимостей магнитных потоков намагничивания, статора и ротора АД от его скольжения при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя. 2. Дать сравнительный анализ механических характеристик АД при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя. 3. В чем отличия механических характеристик АД при его питании от источников напряжения и тока? 4. Оцените области допустимых значений токов, напряжений, магнитных потоков и скорости АД при его частотном регулировании. 5. Как реализуется модель АД в среде Matlab_Simulink при его частотном регулировании? 6. Как программируются параметры АД в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamigs)? 7. Как программируются разомкнутая САР ПЧ-АД в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamigs)? 8. Как получить кривые переменных в электроприводе с помощью программы Drive Monitor? 9. Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратными связями по току статора в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamigs)? 10. Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратной связью по скорости в электроприводах фирмы Siemens (Simovert Masterdrives. Vector Control и Sinamigs)? 11. Как реализуется модель разомкнутой и скалярной САР ПЧ-АД в среде Matlab_Simulink? 12. Оцените диапазоны частотного регулирования скорости АД в разомкнутой системе управления при различных зависимостях статического момента на валу АД от его скорости. 13. Какие факторы влияют на выбор минимального и максимального значений частоты и

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	предметной области	напряжения на выходе преобразователя частоты? 14. Какие обратные связи способствуют увеличению жесткости механической характеристики асинхронного частотно-регулируемого электропривода? Дать сравнительную оценку различным способам стабилизации скорости АД. 15. Какими факторами ограничивается максимальный коэффициент положительной обратной связи по току статора АД в скалярной САР ПЧ-АД? 16. Определите для электропривода с ПИ-регулятором скорости скалярной САР ПЧ-АД характер изменения выходного напряжения регулятора скорости, частоты и напряжения на статоре двигателя, а также его скорости в функции момента на валу двигателя. Как они будут отличаться для двигателей с различными значениями номинальных скольжений? 17. Какими факторами ограничено применение разомкнутых систем с частотно-токовым управлением АД?
Б1.В.ДВ.01.02.03 Электропривод постоянного тока в робототехнических комплексах		
ПК-8.1	Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей Знает: направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта. Умеет: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта	Контрольные вопросы для подготовки к экзамену: 1. Какие особенности присущи тиристорному преобразователю (ТП), как динамическому звену системы электропривода? 2. Какая передаточная функция ТП принимается при исследовании динамических свойств системы электропривода? 3. Какие параметры определяют величину постоянной времени ТП? 4. От чего зависит величина коэффициента передачи ТП? В каком случае коэффициент остается постоянным, а в каком переменным? 5. Как рассчитать параметры ТП? 6. Какие допущения принимаются при выводе структурной схемы электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ)? 7. Как получить структурную схему электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения? 8. Какие управляющие и возмущающие воздействия можно выделить для ДПТ? 9. Какие факторы определяют быстродействие якорной цепи ДПТ? 10. Какие факторы определяют быстродействие электромеханического преобразования в ДПТ? 11. Как определить передаточную функцию ДПТ по управляющему воздействию? 12. Как получить передаточную функцию ДПТ по возмущающему воздействию? 13. Что влияет на коэффициент демпфирования ДПТ? 14. В каком случае переходные процессы в ДПТ носят колебательный характер?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		15. В каком случае переходные процессы в ДПТ апериодические? 16. Как рассчитать параметры якорной цепи ДПТ? 17. Как рассчитать параметры электромеханического преобразователя ДПТ? 18. Как определить корни характеристического уравнения ДПТ? 19. Что такое обратная связь? 20. Какая обратная связь считается отрицательной, а какая положительной?
ПК-8.2	Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. Умеет: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора. Имеет практический опыт: исследования направлений применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей; выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Контрольные вопросы для подготовки к экзамену: 1. В чем отличие жесткой обратной связи от гибкой? 2. Что такое задержанная обратная связь? 3. Принципы оптимизации в системах подчиненного регулирования координат. 4. Расчет передаточных функций регуляторов. 5. Порядок настройки контура регулирования якорного тока. 6. Порядок настройки контура регулирования скорости. 7. Логарифмические частотные характеристики при модульном и симметричном оптимумах 8. Влияние параметров САР на статические и динамические свойства системы. 9. Структурная схема двухконтурной САР скорости. 10. Ограничение координат и производных в системах подчиненного регулирования координат. 11. Оценка качества статических и динамических свойств замкнутой системы. 12. Пуск под «отсечку» на холостом ходу и под нагрузкой. 13. Пуск от ЗИ в системах регулирования с П – РС и ПИ- РС. 14. Реакция системы регулирования скорости с П – РС и ПИ- РС на наброс нагрузки. 15. Особенности работы схемы двухзонного регулирования скорости. 16. Осуществление автоматического разделения зон регулирования. 17. Особенности настройки контура регулирования тока возбуждения, структурная схема контура регулирования тока возбуждения и потока двигателя. 18. Настройка датчика ЭДС двигателя. 19. Оценка качества динамических свойств системы двухзонного регулирования скорости. 20. Компенсация нелинейностей, связанных с двухзонным регулированием.
Б1.В.ДВ.01.01.06 Алгоритмы управления роботами-манипуляторами		
ПК-8.1	Исследует направления применения	Контрольные вопросы:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	систем искусственного интеллекта для различных предметных областей Знает: направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта. Умеет: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта	1. Поясните понятие система координат робота-манипулятора. 2. Как задавать скоростные ограничения каждой оси? 3. Как выводить скорость в программе WorkVisual? 4. Какова точность позиционирования каждой оси и зависит ли она от скорости? 5. Как регулируется скорость по каждой оси, какой тип регулятора используется и почему? 6. Назовите количество осей робота манипулятора? Что означает степень свободы? 7. Как регулировать скорость перемещения робота по осям в ручном режиме? 8. Как изменять режимы работы робота? 9. Назовите основные цели режимов T1 и T2 ? 10. Назовите расположение осей 1 и 3, 5 и 6 ? 11. Назовите основные принципы и алгоритмы преобразования координат. 12. Какие существуют методы реализации прямого и обратного преобразования координат. 13. Назовите преимущества и недостатк матричного подхода к реализации систем управления промышленных роботов. 14. Поясните как работает вид движения CIRC, как осуществляется его программирование в SmartPad. 15. Что означает Spline перемещение в SmartPad. 16. Каковы основные задачи позиционного управления роботом-манипулятором? 17. Возможно ли применение интеллектуальной системы управления реального времени при позиционной системе? 18. Какой тип регулятора можно применять в позиционной СУ? 19. Поясните суть позиционной системы, ее преимущества и недостатки? 20. Как можно ограничивать координаты регулятора положения? 21. Какие существуют методы расчета и построения системы управления роботами-манипуляторами? 22. Алгоритмы преобразования координат 23. Преобразования вращения и переноса 24. Построение кинематической схемы робота, их варианты. Расставление углов. 25. Основные типы шарниров, ориентация системы координат. 26. Какие основные типы двигателей могут использоваться для привода звеньев робота? 27. Какие основные преимущества электрических двигателей по сравнению с другими? 28. Когда наиболее целесообразно применять гидродвигатели? 29. Зависит ли рациональный выбор типа приводного двигателя от степени свободы робота? 30. Как ограничивают момент каждой оси робота? 31. Охарактеризуйте каждый элемент библиотеки в матлабе по моделированию робототехнических устройств. 32. Нужно ли владеть языком программирования для правильно моделирования роботов в матлабе? 33. Как выполнить однородные преобразования координат в матлабе применительно к роботам? 34. Как в матлабе задать положение и ориентацию звеньев манипулятора? 35. Какие специальные системы координат можно применять в матлабе?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-8.2	Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. Умеет: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора. Имеет практический опыт: исследования направлений применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей; выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Вопросы для защиты практического задания: 1. Какие существуют методы обратного преобразования координат? 2. Расскажите особенности алгоритма для реализации обратного преобразования координат? 3. Численные методы решения обратной задачи 4. Виды управлений в роботах. Преимущества и недостатки каждого? 5. Применимость циклового управления. 6. Особенности моделирование циклового управления 7. Применяется ли цикловое управления к 6-ти осевым роботам-манипулятором? 8. Какова точность циклового управления? 9. Поясните смысл дискретного позиционного управления? 10. Преимущества и недостатки дискретного позиционного управления? 11. Точность дискретного позиционного управления? 12. Область применения дискретного позиционного управления 13. Особенности моделирования дискретного позиционного управления 14. Поясните смысл непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией? 15. Преимущества и недостатки непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией? 16. Точность непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией? 17. Область применения непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией 18. Особенности моделирования непрерывного управления приводом робота с последовательной коррекцией 19. Поясните смысл прямой позиционной задачи? 20. Объясните в чем суть геометрии рабочего пространства манипулятора? 21. Какие существуют методы прямого преобразования координат? 22. Расскажите особенности алгоритма для реализации прямого преобразования координат? 23. Численные методы решения прямой задачи 24. Поясните смысл обратной позиционной задачи? 25. Объясните в чем суть ориентации схвата в рабочем пространстве манипулятора? Как оно описывается?
ПК-9 - Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования		
Б1.В.ДВ.01.02.06 Программное обеспечение интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем		
ПК-9.1	Выбирает программные платформы систем искусственного интеллекта Знает: основные критерии эффективности и качества	Контрольные вопросы: 1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ ? 2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера ? 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования Умеет: выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему ? 5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП ? 6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов) ? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс ? 8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами ? 9. Назовите основные способы адресации данных? 10. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ ? 11. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ ? 12. Какие основные варианты применения микроЭВМ в системах автоматического управления электроприводам? 13. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока? 14. Что такое цифровой фильтр? 15. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена? 16. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена? 17. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена ? 18. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ? 19. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом ?
ПК-9.2	Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта. Умеет: ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения Имеет практический опыт: выбора	<i>Перечень лабораторных работ по дисциплине:</i> 1. Создание проекта в ПО Simatic Manager. Конфигурирование и параметрирование промышленного контроллера. 2. Изучение команд битовых логических инструкций. 3. Изучение команд преобразования и счета. 4. Изучение математических инструкций с целыми и действительными числами. 5. Таймерные инструкции. 6. Системы управления приводом постоянного тока. 7. Системы управления приводом переменного тока.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	программных платформ систем искусственного интеллекта; участия в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта	
Б1.В.ДВ.01.01.05 Программирование роботов-манипуляторов		
ПК-9.1	Выбирает программные платформы систем искусственного интеллекта Знает: основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования Умеет: выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	Примерные вопросы для промежуточной аттестации 1. Как создать проект? 2. Какие основные компоненты содержит библиотека программы моделирования? 3. Как изменять свойства компонентов библиотек? 4. Как привязывать инструмент к роботу-манипулятору? 5. Как выполнять серфинг в среде программирования, назначение кнопок мыши 6. Какие требования предъявляет среда программирования и моделирования к ЭВМ. 7. Для чего нужна виртуальная среда моделирования системы управления OfficeLight 8. Как запустить OfficeLight ? 9. Как переключать режимы работы робота в OfficeLight 10. Как производить коррекцию скорости и автономном режимах работы в OfficeLight 11. Как связать OfficeLight и программу KUKA SIM PRO 12. Как передать программу из KUKA SIM PRO в OfficeLight 13. Поясните понятие система координат робота-манипулятора. 14. Что такое система координат инструмента, как ее задавать в среде OfficeLight. 15. Что такое система координат базы, как ее задавать в среде OfficeLight. 16. Как переключаться в универсальную систему координат в среде KUKA SIM PRO. 17. В какой системе координат работает система управления робота манипулятора. 18. Поясните понятие калибровка инструмента? 19. Поясните понятие калибровка базы? 20. Как производится калибровка целевой точки TCP в KUKA SIM PRO? 21. Как производится калибровка базовой системы координат в KUKA SIM PRO? 22. Поясните понятие TCP – Tool Center Point. 23. Как пользоваться инструментом привязок в среде KUKA SIM PRO.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		24. Пояснить значение пиктограмм на экране пульта. 25. Как выбрать программу на исполнение 26. Как выбрать программу на редактирование 27. Как перейти на другого пользователя 28. Как переключать режимы работы робота 29. Как производить коррекцию скорости и автономном режимах работы 30. Назовите основные виды движений, которые может реализовать промышленный робот манипулятор фирмы KUKA в среде KUKA SIM PRO 31. Недостатки использования команды LIN в среде KUKA SIM PRO 32. Назовите преимущества и недостатки PTP вида движения в среде KUKA SIM PRO 33. Поясните как работает вид движения CIRC, как осуществляется его программирование в среде KUKA SIM PRO 34. Что означает Spline перемещение в среде KUKA SIM PRO 35. Какая разница между блоками CP и PTP Spline в среде KUKA SIM PRO 36. Как система управления роботом-манипулятором выстраивает траекторию движения целевой точки. 37. Как создать программу в среде KUKA SIM PRO. 38. Определите понятие TCP в среде KUKA SIM PRO. 39. Для какой целевой точки пишется программ в среде KUKA SIM PRO 40. Что нужно учитывать при создании траектории перемещения в среде KUKA SIM PRO. 41. Какие требования безопасности надо выполнить при создании траектории перемещения в среде KUKA SIM PRO 42. Поясните возможности логического управления движением робота в программе KUKA SIM PRO. 43. Какое количество дискретных входов и выходов содержит система управления KR C4 в программе KUKA SIM PRO. 44. Как выполняется конфигурирование дискретных выходов в программе KUKA SIM PRO. 45. Назовите назначение функции wait в программе KUKA SIM PRO. 46. Поясните что такое триггер в программе KUKA SIM PRO. 47. Объясните возможность параллельного управления логиков в процессе движения робота в программе KUKA SIM PRO. 48. Как реализовать Spline блок в симуляторе KUKA SIM PRO?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		49. Как воспринимает система управления роботом Spline блок в программе KUKA SIM PRO? 50. Чем отличается блок PATH от блока Spline в программе KUKA SIM PRO? 51. Когда следует применять команду PATH в программе KUKA SIM PRO? 52. Какие команды логики работают внутри блока Spline в программе KUKA SIM PRO? 53. Имеется ли возможность сглаживания траектории внутри блока Spline в программе KUKA SIM PRO? 54. Назовите основные элементы технологических линий, которые находятся в библиотеке в программе KUKA SIM PRO. 55. Как можно изменять скорость транспортерных роликов? 56. Как связывать дискретные сигналы от системы управления роботом с сигналами технологической линии? 57. Как симулировать дискретные сигналы. 58. Как изменять размеры кубиков на технологической роликовой линии? 59. Как работать с вакуумным захватом? Как номер дискретного сигнала управления в системе управления роботом используется по умолчанию. 60. Какие сигналы управляют дистанционным выбором номер программы от ПЛК ? 61. Как организовывается управление роботом от ПЛК верхнего уровня? 62. Назовите количество осей робота манипулятора? 63. Как управлять отдельно по осям в ручном режиме? 64. Как изменять скорость перемещения? 65. Цель режима T1 и T2 66. Назовите расположение осей 1 и 3, 5 и 6 67. Поясните понятие система координат робота-манипулятора. 68. Что такое система координат инструмента, как ее задавать в SmartPad. 69. Что такое система координат базы, как ее задавать в SmartPad. 70. Как переключаться в универсальную систему координат в SmartPad. 71. В какой системе координат работает система управления робота манипулятора в SmartPad. 72. Как могут располагаться системы координат робота-манипулятора в пространстве в SmartPad. 73. Назовите основные виды движений, которые может реализовать промышленный робот манипулятор фирмы KUKA в SmartPad. 74. Недостатки использования команды LIN в SmartPad.

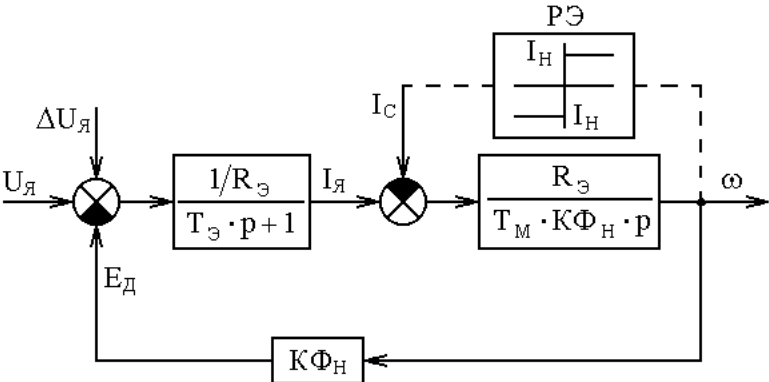
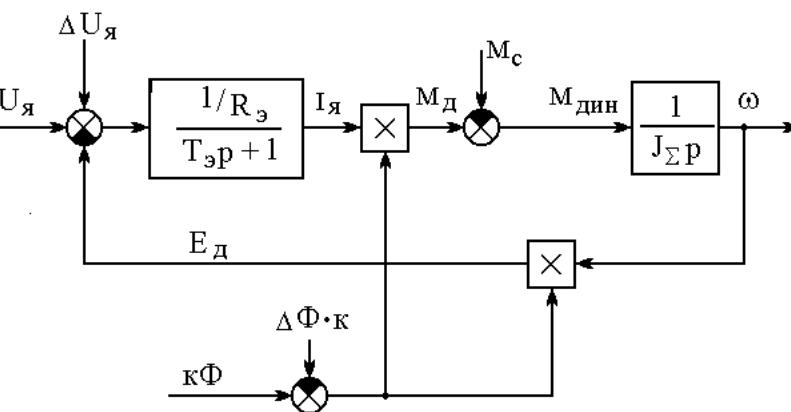
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		75. Назовите преимущества и недостатки PTP вида движения в SmartPad. 76. Поясните как работает вид движения CIRC, как осуществляется его программирование в SmartPad. 77. Что означает Spline перемещение в SmartPad. 78. Какая разница между блоками CP и PTP Spline в SmartPad. 79. Как реализовать функцию движения типа Spline в SmartPad 80. Как посмотреть текущее положение целевой точки? 81. С какой точностью выполняется позиционирование целевой точки? 82. Преимущества использования Spline блоков. 83. Как работают команды логики в Spline блоке? 84. Как задается скорость элементов движения внутри блока Spline.
ПК-9.2	Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта. Умеет: ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения Имеет практический опыт: выбора программных платформ систем искусственного интеллекта; участия в проведении экспериментальной	Перечень лабораторных работ по дисциплине: Лабораторная работа № 1 "Перемещение робота вручную и переключение режимов работы" Лабораторная работа № 2 "Работа с системой координат инструмента и базовой системой координат" Лабораторная работа № 3 "Создание перемещений по траектории" Лабораторная работа № 4 "Программирование движений типа SPLINE" Перечень практических заданий по дисциплине: Практическая работа №1. Знакомство с программным пакетом KUKA SIM Практическая работа №2. Знакомство с программным пакетом виртуальной системы управления OfficeLight Практическая работа №3. Работа с системой координат инструмента и базовой системой координат в программе KUKA SIM PRO. Калибровка Практическая работа №4. Создание элементарных перемещений Практическая работа №5. Создание перемещений по траектории в программе KUKA SIM PRO Практическая работа №6. Создание логических функций в программе KUKA SIM PRO Практическая работа №7. Работа с блоками PATH в программе KUKA SIM PRO Практическая работа №8. Концепция управления движением робота манипулятора KUKA от верхнего уровня

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	проверки работоспособности систем искусственного интеллекта	
ПК-10 - Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика		
Б2.В.01(П) Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика		
ПК-10.1	Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика Знает: методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде. Умеет: применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде Имеет практический опыт: организации работы по управлению проектами, созданию, внедрению и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику: 1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.
ПК-11 - Способен использовать методы и инструменты инженерии знаний		
Б2.В.02(П) Производственная практика, преддипломная практика		
ПК-11.1	Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области Знает: методологические подходы к выбору и разработке методов получения	Содержание отчета по практике 1. Обоснование выбора проблемы. Цель и задачи проекта. 2. Требования к продуктовому результату проекта. Стейкхолдеры проекта. 3. Характеристика команды проекта. Требования к квалификации участников. 4. Среда и площадка для реализации проекта.

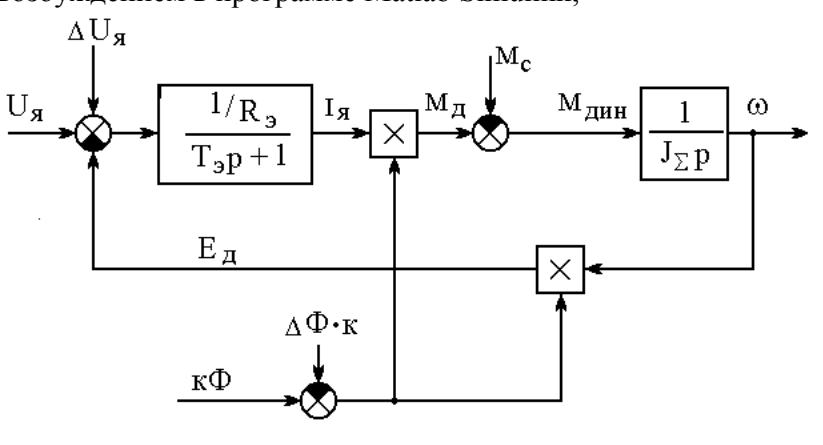
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов и применения соответствующих инструментальных средств; методологические подходы к выбору и применению методов структурирования знаний для предметных областей в виде ментальных карт, таксономий, деревьев целей и решений; методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью дедукции, индукции, абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода Умеет: выбирать и применять методы и средства получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов; применять методы структурирования знаний для построения концептуальных моделей знаний (онтологий знаний); применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: выбора и применения методов сбора и извлечения знаний	5. Календарный план работы над проектом. 6. Техническое предложение для участия в тендере на проведение НИОКР. 7. Техническое задание на НИОКР. 8. Работы, проводимые по проекту (в зависимости от конкретной тематики). Например: 8.1. Аналитический обзор научных и научно-производственных публикаций, нормативно-технической документации. 8.2. Характеристика объекта исследования. Сбор и систематизация информации. 8.3. Разработка математической модели объекта исследования. 8.4. Алгоритмическая и программная реализация разработанной математической модели. 8.5. Создание расчетной модели в разработанном программном обеспечении. 8.6. Проведение вычислительного эксперимента. Оценка адекватности на основе имеющихся замеров с объекта. 8.7. Выявление охраноспособных результатов. Разработка заявки на изобретение или полезную модель. 8.7. Разработка практических рекомендаций по внедрению результатов. 9. Результаты экспертизы продуктового результата проекта. 10. Предлагаемые способы представления результатов проекта. 11. Результаты индивидуальной и командной рефлексии. Образовательный результат проекта. 12. Предложения по дальнейшему развитию проекта и коммерциализации его результатов, участию в проектных конкурсах и олимпиадах, взаимодействию с акселераторами.
ПК-12 - Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика		
Б2.В.01(П) Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика		
ПК-12.1	Осуществляет управление проектами по созданию, поддержке и использованию	Примерное индивидуальное задание на производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика Знает: задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики; методы, технологии и инструменты и платформы бизнес-аналитики; методы анализа данных, используемых в системах бизнес-аналитики для принятия решений; методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика Умеет: моделировать и анализировать процессы принятия управленческих решений и разрабатывать требования к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности; применять методы и инструменты анализа данных в решении задач профессиональной деятельности с использованием систем бизнес-аналитики; решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования систем бизнес-аналитики со стороны заказчика; оценивать результаты внедрения систем бизнес-аналитики в организации-заказчике и разрабатывать рекомендации по совершенствованию и развитию систем	1. Оценить актуальность выбранной темы ВКР; 2. По выбранной теме ВКР определить задачи исследования; 3. Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме ВКР; 4. Составить план исследований по выбранной теме ВКР; 5. Составить структурную схему объекта предприятия для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	Имеет практический опыт: участия в разработке архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей	
ПК-13 - Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях		
Б1.В.ДВ.01.02.04 Информационные системы в мехатронике и робототехнике		
ПК-13.1	Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения Умеет: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения Имеет практический опыт: постановки задач по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Контрольные вопросы 1. По какому принципу реализуется нелинейное звено в программе структурного моделирования? 2. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ с НВ) при $\Phi_N = \text{const}$. Расчет параметров структурной схемы ДПТ с НВ, реализация в среде MatLab Simulink. 3. Как реализовать активную и реактивную статические нагрузки для ДПТ с НВ в среде структурного моделирования MatLab Simulink? 4. Структурная схема ДПТ с НВ при двухзонном регулировании скорости. Расчет параметров структурной схемы, реализация в среде MatLab Simulink. 5. Принципы обработки информации. 6. Информация и формы её представления. ЭВМ как средство обработки информации. Домашнее задание №1 –Обработка массивов данных. Написание программы на языке Matlab для «прорядки» массива данных; Постройте структурную схему двигателя постоянного тока в программе Matlab. Получите переходные процессы тока и скорости в виде трёхмерного массива данных на 40 тыс. строк.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 Домашнее задание №2 – Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в программе Matlab Simulink; 
Б1.В.ДВ.01.01.04 Интегрированные системы управления робототехническими комплексами		
ПК-13.1	Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Примерные вопросы и задания для подготовки к экзамену: 1. На какие две большие группы делятся роботы? К каждой группе приведите примеры видов роботов. 2. Что обязательно входит и что может входить в состав РТК?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения Умеет: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения Имеет практический опыт: постановки задач по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	3. Какие задачи стоят при реализации РТК? 4. Опишите структуру РТК. 5. Опишите структуру системы технического зрения и назначение входящих в неё элементов. 6. Приведите примеры систем ввода информации кроме систем технического зрения (что-то там про очувствление может быть) 7. Что такое следящая система управление РТК? 8. Дайте определение манипуляционному роботу. 9. Дайте развернутое определение динамической модели. 10. Дайте определение числу степеней свободы. 11. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе. 12. Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 13. Подзадачи управления движением роботов 14. Как и для чего производят юстировку робота 15. Задачи компьютерного зрения и их краткое описание 16. Приёмы улучшения распознавания изображения 17. Дайте определение манипуляционному роботу. 18. Дайте развернутое определение динамической модели. 19. Дайте определение числу степеней свободы. 20. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе. 21. Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 22. Подзадачи управления движением роботов 23. Как и для чего производят юстировку робота
ПК-14 Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика		
Б1.В.ДВ.01.02.04 Информационные системы в мехатронике и робототехнике		
ПК-14.1	Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения Знает: функциональность современных	Контрольные вопросы 1. Организация промышленных сетей на производстве. 2. Структура пакетов прикладных программ. Математический пакет MatlabSimulink. 3. Программное обеспечение DriveMonitor для обмена информацией и программирования преобразователей частоты SIMOVERTVC и SIMOREGMD

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	инструментальное средство и систем программирования в области создания моделей обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта	4. Визуализация экспериментальных и расчетных данных, подготовка и оформление видеопрезентаций. 5. Современные программные средства редактирования и печати. 6. Что такое нейрокомпьютеры? Организация нейросетей.
ПК-14.2	Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика Знает: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения Умеет: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения Имеет практический опыт: руководства созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения; руководства разработкой архитектуры	Домашнее задание №2 – Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в программе Matlab Simulink;  б) разгон двигателя на холостом ходу до максимальной скорости и торможение до нуля;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	7) разгон до максимальной скорости и торможение, при приложении $M_c = K\Phi_n \square I_{ян}$ при разгоне и снятии статического момента при торможении; 8) приложение скачка напряжения якоря $U_{я}$ при: а) $K\Phi_0 = K\Phi_n$, $U_{я0} = U_{ян}$, б) $K\Phi_0 = \square \square K\Phi_n$, $U_{я} = U_{ян}$; 9) приложение скачком $M_c = M_n$ при: а) $K\Phi_0 = K\Phi_n$, $U_{я0} = U_{ян}$, б) $K\Phi_0 = \square \square K\Phi_n$, $U_{я} = U_{ян}$; 10) изменение скачком потока возбуждения двигателя $\square K\Phi_0 = +0.1K\Phi_n$ при $U_{я} = U_{ян}$, $K\Phi_0 = \square \square K\Phi_n$.

Б1.В.ДВ.01.01.04 Интегрированные системы управления робототехническими комплексами

ПК-14.1	Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной	Примерные вопросы для подготовки к экзамену: 1. На какие две большие группы делятся роботы? К каждой группе приведите примеры видов роботов. 2. Что обязательно входит и что может входить в состав РТК? 3. Какие задачи стоят при реализации РТК? 4. Опишите структуру РТК. 5. Опишите структуру системы технического зрения и назначение входящих в неё элементов. 6. Приведите примеры систем ввода информации кроме систем технического зрения (что-то там про ощущение может быть) 7. Что такое следящая система управления РТК? 8. Дайте определение манипуляционному роботу. 9. Дайте развернутое определение динамической модели. 10. Дайте определение числу степеней свободы. 11. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе. 12. Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 13. Подзадачи управления движением роботов 14. Как и для чего производят юстировку робота 15. Задачи компьютерного зрения и их краткое описание 16. Приёмы улучшения распознавания изображения
---------	---	--

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта	17. Дайте определение манипуляционному роботу. 18. Дайте развернутое определение динамической модели. 19. Дайте определение числу степеней свободы. 20. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе. 21. Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 22. Подзадачи управления движением роботов 23. Как и для чего производят юстировку робота
ПК-14.2	Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика Знает: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения Умеет: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения Имеет практический опыт: руководства созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения; руководства разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Аттестационные вопросы: 1. На какие две большие группы делятся роботы? К каждой группе приведите примеры видов роботов. 2. Что обязательно входит и что может входить в состав РТК? 3. Какие задачи стоят при реализации РТК? 4. Опишите структуру РТК. 5. Опишите структуру системы технического зрения и назначение входящих в неё элементов. 6. Приведите примеры систем ввода информации кроме систем технического зрения (что-то там про ощущение может быть) 7. Что такое следящая система управление РТК? 8. Дайте определение манипуляционному роботу. 9. Дайте развернутое определение динамической модели. 10. Дайте определение числу степеней свободы. 11. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе. 12. Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 13. Подзадачи управления движением роботов 14. Как и для чего производят юстировку робота 15. Задачи компьютерного зрения и их краткое описание 16. Приёмы улучшения распознавания изображения 17. Дайте определение манипуляционному роботу. 18. Дайте развернутое определение динамической модели. 19. Дайте определение числу степеней свободы. 20. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе. 21. Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 22. Подзадачи управления движением роботов
ПК-15 - Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Б1.В.ДВ.01.02.01 Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах		
ПК-15.1	Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач со стороны заказчика Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей- трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4. 2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6. 3. Как настраивается тактирование периферии контроллера STM32F407VGT6? 4. Что представляет из себя интерфейс FSMC в контроллере STM32F407VGT6? 5. Что представляет из себя интерфейс SDIO в контроллере STM32F407VGT6? 6. Какие режимы пониженного энергопотребления присутствуют в контроллере STM32F407VGT6? 7. Чем отличаются друг от друга библиотеки SPL и HAL? 8. Опишите общий принцип использования периферии контроллера STM32F407VGT6.
ПК-15.2	Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете? 2. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется? 3. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется? 4. Как настроить Coosox IDE для написания программного обеспечения контроллера? 5. Какие системы сборки проектов вы знаете?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	
ПК-15.3	Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения; подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов Имеет практический опыт: руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных инструментальных средств для сетей и решения поставленных задач со стороны заказчика; руководства созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика; руководства проектами на основе моделей глубоких нейронных сетей и	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Что такое Makefile? Как и для чего он используется? 2. Что такое GDB? Как и для чего он используется? 3. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	нечетких моделей и методов со стороны заказчика	
Б1.В.ДВ.01.01.02 Аппаратное обеспечение робототехнических систем		
ПК-15.1	Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач со стороны заказчика Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей- трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей	Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена: 1. Какие виды промышленных роботов вам известны? 2. Что такое «интеллектуальная робототехническая система»? 3. Приведите основные узлы промышленного робота. 4. Общая структура манипулятора. Составляющие и их назначение. 5. Что такое «нейронная сеть»? 6. Какие инструментальные средства и системы программирования моделей нейронных сетей вы знаете? 7. Методология создания систем искусственного интеллекта. 8. Понятие «нечеткой логики». Применение в системах искусственного интеллекта. 9. Назначение и виды датчиков осязания. 10. Принцип действия и характеристики индуктивных датчиков.
ПК-15.2	Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Принцип действия и характеристики датчиков Холла. 2. Принцип действия и характеристики емкостных датчиков. 3. Принцип действия и характеристики ультразвуковых датчиков. 4. Принцип действия и характеристики оптических датчиков. 5. Принцип действия и характеристики тактильных датчиков. 6. Принцип действия и характеристики дискретных пороговых датчиков. 7. Принцип действия и характеристики кинестетических датчиков. 8. Виды и принципы действия датчиков положения и перемещения.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	искусственного интеллекта Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	9. Принцип действия и характеристики резистивных датчиков положения. 10. Принцип действия и характеристики электромагнитных датчиков положения.
ПК-15.3	Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения; подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов Имеет практический опыт: руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных инструментальных средств для сетей и решения поставленных задач со стороны заказчика; руководства созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Принципы измерения скорости и других динамических факторов. 2. Назначение тактильных датчиков и их классификация. 3. Системы силомоментного оцувствления. 4. Многокомпонентные силовметрические датчики. 5. Системы технического зрения. Видеодатчики. 6. Системы технического зрения. Восприятие изображения. 7. Локационные системы оцувствления. 8. Локационные датчики и их назначение. 9. Классификация и принципы действия локационных датчиков. 10. Приводы промышленных роботов. Виды и применение.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	средств со стороны заказчика; руководства проектами на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	
ПК-16 - Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика		
Б1.В.ДВ.01.02.05 Методология и методы научного исследования		
ПК-16.1	Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика Знает: методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных. Умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом; выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Эксперимент как метод научного исследования. 2. Математическое моделирование как метод научного исследования 3. Индуктивно-дедуктивные методы исследования: соединенный метод сходства и различия, метод остатков. Параметры схемы замещения АД. 4. Определение уточненных значений активного сопротивления (R_s, R'_r), индуктивности (L_s, L_m). 5. Расчет схемы замещения АД. 6. Методы проведения экспериментов переходных процессов напряжения и тока АД. 7. Методы прямого пуска и свободного выбега АД. 8. Переходные процессы в АД при прямом пуске и в свободном выбеге. Практические задания: 1. Методы проведения экспериментов переходных процессов напряжения и тока АД. 2. Методы прямого пуска и свободного выбега АД. 3. Переходные процессы в АД при прямом пуске и в свободном выбеге. 4. Параметры схемы замещения АД. 5. Определение уточненных значений активного сопротивления (R_s, R'_r), индуктивности (L_s, L_m). 6. Расчет схемы замещения АД. 7. Разработка модели АД в пакете Matlab Simulink Практические задания:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	аналитики Имеет практический опыт: руководство проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	1. Описание схемы лабораторной установки. 2. Снятие характеристик АД. 3. Методы расчета параметров двигателя. 4. Схемы замещения. Определение параметров схемы замещения АД на основании экспериментальных данных. 5. Снятие осциллограмм напряжений и токов 6. Расчет потокосцеплений поля ротора и статора. 7. Определение механической постоянной времени
Б1.В.ДВ.01.01.03 Интеграция робототехнических комплексов в технологический процесс		
ПК-16.1	Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика Знает: методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных. Умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда	Контрольные вопросы и практические задания: 1. Дайте определение гибкой производственной системы (ГПС), виды и классификация. 2. Состав гибкой производственной ячейки (ГПЯ), ее основные технологические возможности. 3. Преимущества использования гибких производственных систем на современном производстве. 4. За счет чего повышается эффективность производства при использовании гибких производственных систем? 5. Как разделяются различные производства по серийности и какие при этом возникают особенности использования промышленных роботов? 6. Привести основные схемы применения промышленных роботов на производстве и охарактеризовать их. 7. Основные принципы построения робото-технологического комплекса (РТК). Пять принципов. 8. Привести типовые структуры РТК (четыре) и охарактеризовать их. 9. Как производится классификация поточных линий в сварочном производстве? 10. Какие преимущества имеют поточные производственные линии перед другими формами организации технологического процесса? 11. Как производится классификация поточных технологических линий по компоновке? Показать преимущества и недостатки каждого типа. 12. Как осуществляется компоновка автоматических технологических линий с последовательной и параллельной обработкой деталей? 13. Привести параметры поточных технологических линий. Как они вычисляются? 14. Как осуществляется рациональная организация поточных линий? 15. Какие современные мировые фирмы-роботопроизводители вы знаете? 16. Какие показатели робота входят в число его общих и технических характеристик? 17. Как рассчитывается число степеней подвижности робота? Чему она равна для современного

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	подразделений / служб или для организации в целом; выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики Имеет практический опыт: руководство проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	антропоморфного манипулятора, манипулятора СКАРА?
ПК-17 - Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях		
Б1.В.ДВ.01.02.04 Информационные системы в мехатронике и робототехнике		
ПК-17.1	Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Умеет: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика. Имеет практический опыт: решения прикладных задач и реализации проектов	Контрольные вопросы 1. Организация промышленных сетей на производстве. 2. Структура пакетов прикладных программ. Математический пакет MatlabSimulink. 3. Программное обеспечение DriveMonitor для обмена информацией и программирования преобразователей частоты SIMOVERTVC и SIMOREGMD 4. Визуализация экспериментальных и расчетных данных, подготовка и оформление видео-презентаций. 5. Современные программные средства редактирования и печати. 6. Что такое нейрокомпьютеры? Организация нейросетей. Домашнее задание №4 - Создание нейросхемы по прогнозированию аварийных ситуаций ДПТ с НВ. Реализовать в программе Matlab самообучающийся нейросетевой регулятор для двигателя постоянного тока

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика	

Б1.В.ДВ.01.01.04 Интегрированные системы управления робототехническими комплексами

ПК-17.1	Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Умеет: решать задачи по выполнению	Примерные вопросы и задания для подготовки к экзамену: 1. На какие две большие группы делятся роботы? К каждой группе приведите примеры видов роботов. 2. Что обязательно входит и что может входить в состав РТК? 3. Какие задачи стоят при реализации РТК? 4. Опишите структуру РТК. 5. Опишите структуру системы технического зрения и назначение входящих в неё элементов. 6. Приведите примеры систем ввода информации кроме систем технического зрения (что-то там про очувствление может быть) 7. Что такое следящая система управление РТК? 8. Дайте определение манипуляционному роботу. 9. Дайте развернутое определение динамической модели.
---------	--	---

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика. Имеет практический опыт: решения прикладных задач и реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика	10. Дайте определение числу степеней свободы. 11. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе. 12. Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 13. Подзадачи управления движением роботов 14. Как и для чего производят юстировку робота 15. Задачи компьютерного зрения и их краткое описание 16. Приёмы улучшения распознавания изображения 17. Дайте определение манипуляционному роботу. 18. Дайте развернутое определение динамической модели. 19. Дайте определение числу степеней свободы. 20. Дайте определения обобщённой координате и обобщённой силе. 21. Приведите постановку и примеры решения прямой и обратной задач кинематики робота. 22. Подзадачи управления движением роботов 23. Как и для чего производят юстировку робота