



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 «17» марта 2021 г

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


М.В. Чукин

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

Направление подготовки
15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль) программы
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Магнитогорск, 2021

ОП-АМм-21-1

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.01 Методология и методы научного исследования		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Параметры схемы замещения АД. 2. Определение уточненных значений активного сопротивления (R_s, R'_r), индуктивности (L_s, L_m).
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научное исследование как форма познавательной деятельности. 2. Классификация научных исследований. 3. Этапы научно-исследовательской работы. 4. Понятие научного метода. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет схемы замещения АД. 2. Разработка модели АД в пакете Matlab Simulink

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Б1.О.02 Инновационное предпринимательство		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 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	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 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	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы.	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 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-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 1.Если вычесть из выручки себестоимость, то мы получим? 2.Сколько процентов в идеале должна составлять себестоимость? 3.Верно ли, что Расчет Прибыли/Убытки = Денежный поток? 4.Когда нужно выходить для фиксации?
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта,	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 1.Сколько существует основных категорий выходов?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.	2. Анализ каких параметров позволяет оценивать способность организации управлять ресурсами и знаниями, например капиталом, временем, людьми? 3. Программы ЭВМ защищаются как литературные произведения? 4. Что в качестве товарного знака может быть записано, согласно закону? 5. Режим конфиденциальности появился позже режима коммерческой тайны?
Б1.В.04 Системы автоматизированного проектирования		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	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. 6. Какие сведения дает проектировщику функциональное описание? 7. Какие функции выполняет автоматизированное рабочее место пользователя (АРМ)? 8. Каким основным принципам должна удовлетворять САПР? 9. Что такое алгоритм проектирования? 10. Что такое алгоритмическое проектирование? 11. Что такое проектная задача? 12. Что такое проектная операция? 13. Что такое проектная процедура? 14. Какую типичную последовательность операций содержит проектная процедура? 15. Что такое проектное решение? Задание для лабораторной работы №1 1. Основы работы с графическим редактором КОМПАС. Построение видов детали, заполнение штампа.
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Контрольные вопросы 1. Какие проектные решения называются оптимальными? 2. В каких фрагментах проектирования целесообразно применять автоматизацию? 3. В каких фрагментах проектирования нецелесообразно применять автоматизацию? 4. Какие возможности должна предоставлять проектировщику САПР? 5. Какие требования предъявляет САПР к проектировщикам? 6. Что такое обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования (АПР)? 7. Какие этапы входят в обобщенную процедуру АПР?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Какие действия включает в себя решение отладочной и основной задач?</p> <p>9. Перечислите виды обеспечения САПР.</p> <p>10. Что такое техническое обеспечение САПР?</p> <p>11. Что входит в состав технического обеспечения САПР?</p> <p>12. Что такое математическое обеспечение?</p> <p>13. Что включает в себя математическое обеспечение САПР?</p> <p>14. Что такое моделирование?</p> <p>15. Перечислите основные виды моделирования.</p> <p>Задание для лабораторной работы №2 Построение сопряжений и нанесение размеров.</p>
УК-2.3	<p>Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы.</p>	<p>Контрольные вопросы</p> <p>1. Перечислите требования, предъявляемые к математическим моделям.</p> <p>2. Какие формы уравнений используются в математических моделях, применяемых в САПР?</p> <p>3. Что такое программное обеспечение САПР?</p> <p>4. На какие две группы подразделяют все программное обеспечение САПР?</p> <p>5. Что входит в общее программное обеспечение?</p> <p>6. Что входит в специальное программное обеспечение?</p> <p>7. Какие действия выполняются на этапе разработки специального программного обеспечения?</p> <p>8. Что такое операционная система?</p> <p>9. Какие функции выполняет операционная система?</p> <p>10. Что такое прерывания?</p> <p>Задание для лабораторной работы №3 Использование локальных систем координат при построении изображений изделий.</p>
УК-2.4	<p>Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p>	<p>Контрольные вопросы</p> <p>1. Что такое драйверы?</p> <p>2. Что такое файл?</p> <p>3. На какие группы подразделяются все пользователи?</p> <p>4. Какие программы называются резидентными?</p> <p>5. Перечислите основные функции сети.</p> <p>6. Перечислите разновидности вычислительных сетей?</p> <p>7. Перечислите требования к программному обеспечению сетей.</p> <p>4. Из каких компонент состоят системы программирования?</p> <p>5. Что такое транслятор?</p> <p>6. Что такое библиотеки функций?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Что такое компоновщик? 8. На какие виды подразделяют трансляторы? 9. Какие программы относят к обрабатывающим? 10. Что такое пакеты программ общего назначения? 11. На какие виды делят пакеты программ общего назначения? Задание для лабораторной работы №4 Выполнение геометрических построений с использованием команд редактирования. Использование менеджера библиотек при получении однотипных изображений чертежей.
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.	Контрольные вопросы 1. Что такое пакет прикладных программ САПР? 2. Перечислите требования, предъявляемые к пакетам прикладных программ. 3. Что такое библиотека прикладных модулей? 4. На какие группы делят средства машинной графики? 5. На какие группы делят диалоговые системы коллективного пользования САПР? 6. Что такое информационное обеспечение? 7. Перечислите основными компоненты информационного обеспечения. 8. Что такое банк данных (банк знаний)? 9. Что такое база данных? 10. Что такое база знаний? 11. Что такое СУБД? 12. Перечислите типы формирования файлов базы данных. 13. Что такое лингвистическое обеспечение? 14. Что такое формальный язык? 15. Что называют морфологией формального языка? Задание для лабораторной работы №5 Создание 3 D модели. Основные элементы интерфейса 3 D моделирования.
УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Б1.О.02 Инновационное предпринимательство		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 1. Что будет выгодно отличать вас в конкурентной борьбе? 2. Кого лучше выбрать, если задача творческая и требует большой вовлеченности в долгосрочной перспективе?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам.	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 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	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов.	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 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.03 Основы научной коммуникации		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.	Теоретические вопросы: 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Влияние НТР на научную коммуникацию. 6. Государственные стандарты в области составления и оформления научных текстов. Практические задания: 1. Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках.	Теоретические вопросы: 1. Структура и стилистические особенности научного текста. 2. Особенности научного текста: цитирование, ссылки на литературные источники. 3. Особенности составления библиографического списка. 4. Письменная научная коммуникация. 5. Научная статья: структура и этапы написания. 6. Структура и содержание отзыва на научную работу. 7. Структура и содержание тезисов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		8. Этапы написания и содержание рецензии.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках.	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устная научная коммуникация. 2. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки. 3. Особенности подготовки стендового доклада. 4. Основные особенности научного стиля. 5. Научная дискуссия как метод разрешения спорных проблем. 6. Основные характеристики научной полемики. Принципы и правила научной полемики. 7. Научный спор: цели и подходы. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». 2. Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научных докладов».
Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.	<p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте диалог из следующих реплик. 2. Исправьте ошибки в визитной карточке. 3. Составьте по образцу свою автобиографию. 4. Подготовьте презентацию о себе.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках.	<p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прочтите текст и дополните его предложенными словами. 2. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 3. Прочитайте диалог и дополните недостающими репликами. 4. Выберите наилучший ответ для каждого вопроса 5. Составьте по образцу заявление о приеме на работу. 6. Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в	<p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте сообщение, опираясь на истинные утверждения из предложенного списка. 2. Расположите части письма в правильном порядке. 3. Подготовьте сообщение/презентацию по одной из пройденных тем, опираясь на соответствующие лексические выражения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках.</p>	<p>4. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, переведите его основные идеи и ответьте на вопросы. 5. Составьте письменно аннотации к текстам профессиональной тематики.</p> <p>Примеры заданий для проведения зачёта 2 семестр Английский язык Test I. Choose the correct answers.</p> <p>1. An emergency signal has _____ to all ships in the area. a) to be sent b) to sent c) sent d) be sent</p> <p>2. That report _____ written before the end of next week. a) need to be b) has c) needs to be d) needs</p> <p>3. Those dangerous chemicals _____ brought into this secure room. a) never be b) must not be c) do not ever d) must not</p> <p>4. Seat belts _____ at all times during the flight. a) should wear b) should to wear c) should worn d) should be worn</p> <p>5. One _____ work with electric devices barehanded a) must b) wants c) likes d) should never</p> <p>2. Fire extinguishers: a) do not ever taken away from their places in the workshop. b) must not be taken away from their places in the workshop. c) never be taken away from their places in the workshop. d) must not take away from their places in the workshop.</p>
<p>УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>		
<p>Б1.О.03 Основы научной коммуникации</p>		
<p>УК-5.1</p>	<p>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <p>1. Ключевые принципы международной научной коммуникации. 2. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 3. Электронные библиотечные системы 4. Реферативные базы данных Web of Science и Scopus, РИНЦ. Поиск и анализ информации.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач.	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этика научной коммуникации. Нравственные основы научной коммуникации. 2. Правила делового этикета в научной коммуникации. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». 2. Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научного докладов».
Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия.	<p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прочитайте и проанализируйте текст (грамматические конструкции и клише, характерные для деловой корреспонденции). 2. Поставьте предложения в правильном порядке, чтобы составить диалоги. 3. Напишите деловое письмо по указанной теме. <p>XI. Translate into Russian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The average person finds it difficult to assess risks. 2. For this reason, work practices need to be regulated. 3. Examples of dangerous activities are: welding or grinding without goggles; working on a construction site work without a hard hat; working in noisy factories, cabs, on airport tarmacs and with outdoor machinery without protection; working in chemical areas without protective clothing; smoking near hazardous substances. 4. Without regulation some employees will take risks. 5. Health and safety is a part of employment (labor) law. 6. It covers general matters such as: Occupational health accident prevention regulations special regulations for hazardous occupations such as mining and building provisions for risks such as poisons, dangerous machinery, dust, noise, vibration, and radiation the full range of dangers arising from modern industrial processes, for example the widespread use of chemicals.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач.	<p>Перечень практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте список слов и выражений по указанной теме. 2. Дополните диалог недостающими репликами, характерными для делового общения. 3. Составьте деловое письмо, используя грамматические конструкции и клише, характерные для

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>речевого этикета делового общения.</p> <p>XIII. Исправьте ошибки в заявлении о приеме на работу</p> <p>Signature Dear Sir, Re: Your advertisement in «...» of... I read in the issue of «...» that there is an opening in your company for an export specialist with work experience in a machine-building plant. I suppose my qualifications meet these requirements. I worked for 3 years with die company «...» where I acquired special professional knowledge. It is in this field that I developed good connections abroad, which I can use for your enterprise. I have substantial knowledge in the following fields: Besides, I know French and German and can hold talks in these languages. Please notify me at my telephone number or in writing when I can have a job interview. I am sure you will be satisfied with my work. My desired salary is.... I can start immediately. Yours faithfully</p>
УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
Б1.О.01 Методология и методы научного исследования		
УК-6.1	<p>Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки</p>	<p>Перечень практических заданий</p> <p>1. Этапы организации научного исследования. 2. Цели научного исследования. Понятие научного знания. 3. Описание схемы лабораторной установки.</p>
УК-6.2	<p>Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков</p>	<p>Перечень практических заданий</p> <p>1. Снятие характеристик АД. 2. Методы расчета параметров двигателя.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<p>Перечень практических заданий</p> <p>1. Описание программно-аппаратного комплекса для исследования переходных процессов АД.</p> <p>2. Схемы замещения. Определение параметров схемы замещения АД на основании экспериментальных данных.</p>
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;		
Б1.О.ДВ.01.01 Наладка мехатронных комплексов		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общинженерных знаний	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>Вопросы к защите лабораторной работы №1:</p> <p>1. Проверка соединений жил контрольных кабелей</p> <p>2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами</p> <p>Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока</p> <p>3. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором</p> <p>4. Фазировка тиристорных преобразователей</p> <p>Вопросы к защите лабораторной работы №2:</p> <p>1. Как осуществляется прозвонка контрольных кабелей?</p> <p>2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами</p> <p>3. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока</p> <p>4. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором</p> <p>Вопросы к защите лабораторной работы №3:</p> <p>1. Какие особенности присущи тиристорному преобразователю (ТП), как динамическому звену системы электропривода?</p> <p>2. Какая передаточная функция ТП принимается при исследовании динамических свойств системы электропривода?</p> <p>3. Какие параметры определяют величину постоянной времени ТП?</p> <p>4. От чего зависит величина коэффициента передачи ТП? В каком случае коэффициент остается постоянным, а в каком переменным?</p> <p>5. Как рассчитать параметры ТП?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>6. Какие допущения принимаются при выводе структурной схемы электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ)?</p> <p>Примерные практические задания для подготовки к зачету:</p> <p>Задание для лабораторной работы №1</p> <p>1. Проверка соединений жил контрольных кабелей</p> <p>1.1. Проверить контактные информационные соединения лабораторного стенда без демонтажа;</p> <p>1.2. Проверить силовые контактные кабели, питающие электродвигатель лабораторного стенда без демонтажа.</p> <p>Задание для лабораторной работы №2</p> <p>1. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами</p> <p>1.1. Изучить возможности цифрового мультиметра;</p> <p>1.2. Измерить сопротивление обмоток асинхронного двигателя;</p> <p>1.3. Измерить сопротивление обмоток силового трансформатора</p> <p>2. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока.</p> <p>3. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором.</p> <p>Задание для лабораторной работы №3</p> <p>1. Собрать схему разомкнутой системы ТП-Д.</p> <p>2. Регулированием угла альфа ТП разогнать двигатель постоянного тока до номинальной скорости.</p> <p>3. Запрограммировать задатчик интенсивности на время разгона и торможения двигателя, указанное преподавателем.</p> <p>4. Снять переходные процессы пуско-тормозных режимов работы разомкнутой системы ТП-Д.</p>
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>1. Как получить структурную схему электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения?</p> <p>2. Какие управляющие и возмущающие воздействия можно выделить для ДПТ?</p> <p>3. Какие факторы определяют быстродействие якорной цепи ДПТ?</p> <p>4. Какие факторы определяют быстродействие электромеханического преобразования в ДПТ?</p> <p>5. Как определить передаточную функцию ДПТ по управляющему воздействию?</p> <p>6. Как получить передаточную функцию ДПТ по возмущающему воздействию?</p> <p>7. Что влияет на коэффициент демпфирования ДПТ?</p> <p>8. В каком случае переходные процессы в ДПТ носят колебательный характер?</p> <p>9. В каком случае переходные процессы в ДПТ апериодические?</p> <p>10. Как рассчитать параметры якорной цепи ДПТ?</p> <p>11. Как рассчитать параметры электромеханического преобразователя ДПТ?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		12. Как определить корни характеристического уравнения ДПТ? 13. Наладка контура регулирования тока 14. Наладка контура регулирования скорости Задание для лабораторной работы №4 1. Рассчитать параметры системы ТП-Д лабораторного стенда. 2. Рассчитать параметры двухконтурной системы автоматического регулирования скорости системы ТП-Д. 3. В программе Матлаб построить переходные процессы САР скорости системы ТП-Д для следующих режимов: - пуск двигателя на холостом ходу; - пуск двигателя под нагрузкой; - приложение нагрузки к валу двигателя в статическом режиме.
Б1.О.ДВ.01.02 Наладка электротехнических комплексов		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний	Вопросы для подготовки к зачету: Вопросы к защите лабораторной работы №1: 1. Проверка соединений жил контрольных кабелей 2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока 3. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором 4. Фазировка тиристорных преобразователей Вопросы к защите лабораторной работы №2: 1. Как осуществляется прозвонка контрольных кабелей? 2. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами 3. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока 4. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором Вопросы к защите лабораторной работы №3: 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>постоянным, а в каком переменным?</p> <p>5. Как рассчитать параметры ТП?</p> <p>6. Какие допущения принимаются при выводе структурной схемы электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ)?</p> <p>Примерные практические задания для подготовки к зачету:</p> <p>Задание для лабораторной работы №1</p> <p>1. Проверка соединений жил контрольных кабелей</p> <p>1.1. Проверить контактные информационные соединения лабораторного стенда без демонтажа;</p> <p>1.2. Проверить силовые контактные кабели, питающие электродвигатель лабораторного стенда без демонтажа.</p> <p>Задание для лабораторной работы №2</p> <p>1. Приемы работы с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами</p> <p>1.1. Изучить возможности цифрового мультиметра;</p> <p>1.2. Измерить сопротивление обмоток асинхронного двигателя;</p> <p>1.3. Измерить сопротивление обмоток силового трансформатора</p> <p>2. Проверка установки щеток на «нейтраль» в двигателе постоянного тока.</p> <p>3. Определение полярности обмоток асинхронного двигателя с к.з. ротором.</p> <p>Задание для лабораторной работы №3</p> <p>1. Собрать схему разомкнутой системы ТП-Д.</p> <p>2. Регулированием угла альфа ТП разогнать двигатель постоянного тока до номинальной скорости.</p> <p>3. Запрограммировать задатчик интенсивности на время разгона и торможения двигателя, указанное преподавателем.</p> <p>4. Снять переходные процессы пуско-тормозных режимов работы разомкнутой системы ТП-Д.</p>
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>1. Как получить структурную схему электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения?</p> <p>2. Какие управляющие и возмущающие воздействия можно выделить для ДПТ?</p> <p>3. Какие факторы определяют быстродействие якорной цепи ДПТ?</p> <p>4. Какие факторы определяют быстродействие электромеханического преобразования в ДПТ?</p> <p>5. Как определить передаточную функцию ДПТ по управляющему воздействию?</p> <p>6. Как получить передаточную функцию ДПТ по возмущающему воздействию?</p> <p>7. Что влияет на коэффициент демпфирования ДПТ?</p> <p>8. В каком случае переходные процессы в ДПТ носят колебательный характер?</p> <p>9. В каком случае переходные процессы в ДПТ апериодические?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		10. Как рассчитать параметры якорной цепи ДПТ? 11. Как рассчитать параметры электромеханического преобразователя ДПТ? 12. Как определить корни характеристического уравнения ДПТ? 13. Наладка контура регулирования тока 14. Наладка контура регулирования скорости Задание для лабораторной работы №4 1. Рассчитать параметры системы ТП-Д лабораторного стенда. 2. Рассчитать параметры двухконтурной системы автоматического регулирования скорости системы ТП-Д. 3. В программе Матлаб построить переходные процессы САР скорости системы ТП-Д для следующих режимов: - пуск двигателя на холостом ходу; - пуск двигателя под нагрузкой; - приложение нагрузки к валу двигателя в статическом режиме.
Б1.О.06 Статистическая динамика автоматических систем		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Какие интерфейсы используют SCADA для доступа к технологической информации? 2. Какие интерфейсы предоставляют SCADA для отображения и вывода данных технологического процесса? 3. Типы данных в SCADA Intouch. 4. Алгоритм конфигурирования архивов и графиков реального времени в SCADA Intouch. 5. Как организовать масштабирования считанных технологических данных процесса в Intouch? 6. Структура тэга Intouch. Назначение основных полей тэга. 7. Выполните настройку SCADA Intouch для доступа к технологическим данным промышленного контролера S7-400, хранящимся в области памяти MW0. 8. Разработайте проект SCADA Intouch для считывания с открытой книги Excel ячейки A1 через протокол DDE и вывод на экран считанного значения. 9. Выполните считывание значения заданного тэга WinCC в среде VBA Excel с использованием функций WinAPI 10. Перечислите этапы эксперимента. 11. Отличия пассивного и активного эксперимента. 12. Укажите основные цели сэмплинга данных. 13. Какие статистические оценки качества данных Вы знаете? 14. Как оценить адекватность статистической модели?

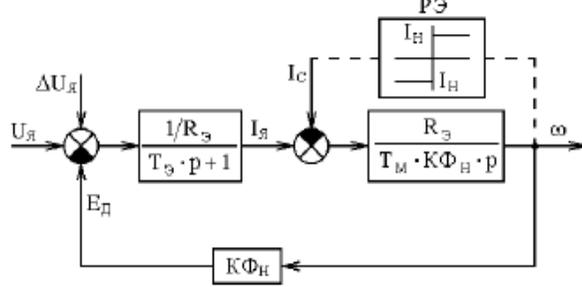
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>15. Как оценить воспроизводимость эксперимента?</p> <p>16. Укажите цели дисперсионного и корреляционного анализа.</p> <p>17. Перечислите принципы выбора типа статистической модели.</p> <p>18. Изобразите функции плотности распределения для основных законов распределения случайной величины.</p> <p>19. Приведите алгоритм генерации случайной величины по заданному закону распределения.</p> <p>20. Запишите формулу для коэффициента линейной корреляции Пирсона и поясните ее.</p> <p>21. Поясните отличие ковариации от корреляции.</p> <p>22. Поясните алгоритм моделирования m-мерного случайного вектора, распределенного по нормальному закону.</p> <p>23. Перечислите модели для трендовой составляющей ряда.</p> <p>24. Перечислите модели периодической составляющей ряда.</p> <p>25. Опишите модель авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего.</p> <p>26. Перечислите этапы создания частотной модели временного ряда.</p> <p>27. Как понизить дискретность данных в excel?</p> <p>Перечень лабораторных и практических работ</p> <p>№1. Структура эксперимента. Случайные величины. (порядок выполнения представлен в [3] раздела методических указаний)</p> <p>№2. Моделирование многомерной случайной величины (порядок выполнения представлен в приложении)</p>
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Примерные вопросы для устного опроса:</p> <p>1. В среде Intouch организуйте вывод на график реального времени текущего значения синусоиды, рассчитываемого с применением программы, реализованной в Window Script.</p> <p>2. В среде Intouch организуйте запись значения тэга, изменяемого слайдером в архивы.</p> <p>3. Для заданного временного ряда выполните понижение дискретности данных.</p> <p>4. Удалите трендовую составляющую из заданного временного ряда.</p> <p>5. Для заданного временного ряда рассчитайте корреляционную функцию.</p> <p>6. Для заданного временного ряда рассчитайте спектральную плотность.</p> <p>7. Как реализовать модель авторегрессии в среде VisSim?</p> <p>8. Опишите структуру ПИД-регулятора с весовыми коэффициентами при уставке.</p> <p>9. Опишите структуру регулятора с внутренней моделью.</p> <p>10. Как получить модель динамики объекта с применением типовых воздействий?</p> <p>11. Опишите структуру регулятора с двумя степенями свободы.</p> <p>12. Как выполнить проектирование регулятора с двумя степенями свободы.</p>

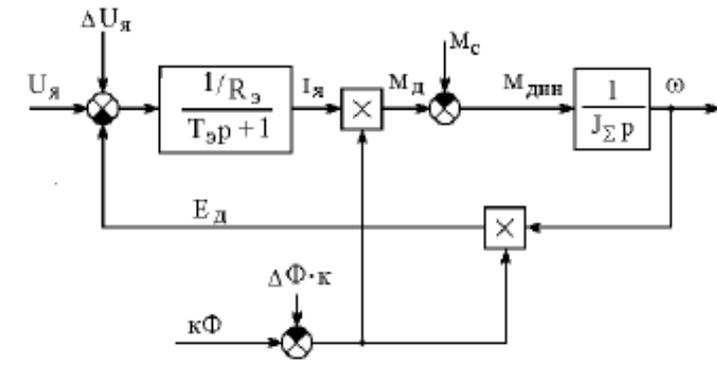
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. Почему рациональные настройки ПИД-регулятора для отработки различных возмущений могут отличаться?</p> <p>14. Какие принципы выбора типа регулятора Вы знаете?</p> <p>15. Перечислите этапы ручной итерационной настройки параметров ПИД-регулятора.</p> <p>16. Опишите алгоритм ручной настройки ПИД-регулятора, основанный на выводе систему на границу устойчивости.</p> <p>17. Как реализовать модель системы управления в среде VisSim?</p> <p>18. Как настроить параметры передаточной функции элемента в среде VisSim.</p> <p>19. Как реализовать дифференцирующее звено в среде VisSim?</p> <p>20. Как структурировать модель системы управления в среде VisSim?</p> <p>21. Что такое спектральная плотность случайного процесса? Связь спектральной плотности с корреляционной функцией.</p> <p>22. Приведите примеры вида спектральной плотности для различных случайных процессов.</p> <p>23. Какими выражениями часто аппроксимируют спектральную плотность?</p> <p>24. Почему при аппроксимации спектральной плотности используют выражения, которые могут быть представлены как функции частоты или как функции комплексной переменной?</p> <p>25. Как связаны спектральная плотность на входе и выходе системы?</p> <p>26. Какова связь спектральной плотности с критериями качества управления?</p> <p>27. Что такое взаимная спектральная плотность и как она используется при синтезе систем управления?</p> <p>28. Приведите и поясните различные варианты взаимного расположения амплитудной характеристики и спектральных плотностей полезного сигнала и помехи.</p> <p>29. Какие можно выделить этапы при синтезе системы с заданной структурой с минимумом средней квадратической ошибкой?</p> <p>30. Как получить аналитическое выражение для интеграла спектральной плотности случайного процесса?</p> <p>31. Приведите пример выражения для расчета интеграла от дробно-рациональной четной функции.</p> <p>32. Что такое ковариационная и корреляционная матрицы?</p> <p>33. Понятие автокорреляционной и взаимной корреляционной функции.</p> <p>34. Как рассчитать автокорреляционную функцию в среде excel.</p> <p>35. Приведите примеры вида автокорреляционной функции для различных случайных процессов.</p> <p>Перечень лабораторных и практических работ</p> <p>№3. Разработка модели возмущений с учетом частотных особенностей изменения случайной величины (порядок выполнения представлен в приложении)</p>

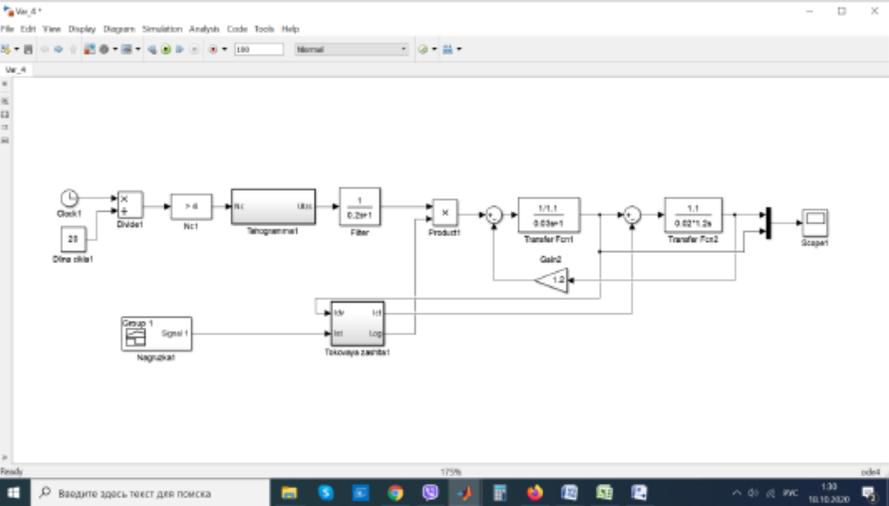
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		№4. Выбор типа регулятора и его ручная настройка в системе автоматического управления (порядок выполнения представлен в [2] раздела методических указаний) №5. Применение моделей объекта в контурах регулирования и способы проведения индивидуальной настройки реакций системы на сигнал задания и прочие возмущения (порядок выполнения представлен в [2] раздела методических указаний)
ОПК-2 - Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;		
Б1.О.01 Методология и методы научного исследования		
ОПК-2.1	Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения	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. Перечень практических работ 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.
Б2.О.02(У) Учебная - научно-исследовательская работа		
ОПК-2.1	Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам НИР: 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ 2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на

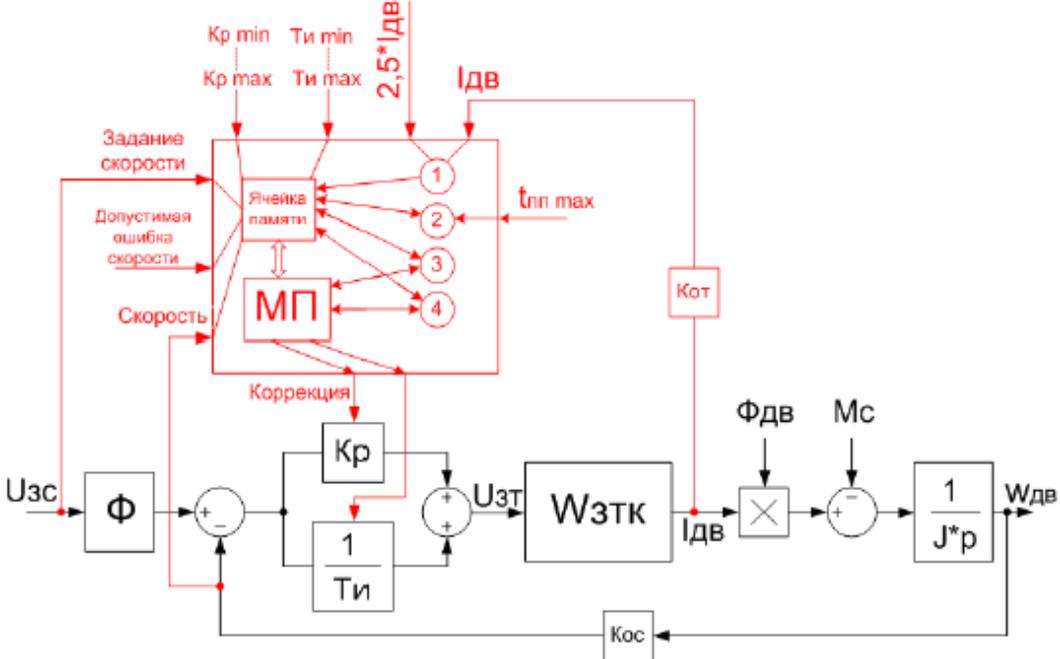
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		учебную практику
ОПК-3 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;		
Б1.О.02 Инновационное предпринимательство		
ОПК-3.1	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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? 4. На какой стадии проекта необходимо ответить на вопрос «Каким образом вы поймете, что сделали именно то, что хотели?»? 5. Верно ли, что ценностью Agile утверждение, что работающий продукт должен быть, но при этом важно нельзя забывать о документации? 6. Сколько людей в проекте могут выступать в качестве Scrum- мастеров? 7. Верно ли утверждение, что в основе Kanban не предусмотрены роли для проектной команды? 8. Какой индустрии характерны массовое производство, использование электричества, разделение труда? 9. Трансформация = революция? 10. Что является характерной особенностью цифровых технологий? 11. 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? 12. Ключ к построению любого бренда, которому доверяют? 13. Как изменились возможности для автоматизации появлением AI сервисов? 14. Что будет выгодно отличать вас в конкурентной борьбе? 15. Кого лучше выбрать, если задача творческая и требует большой вовлеченности в долгосрочной перспективе? 16. Стратегический и продакт маркетинг – одно и то же?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		17. Средний возраст успешного стартапера в развитых странах? 18. Полезны ли бесплатные консультанты?
ОПК-4 - Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов;		
Б1.О.07 Информационные системы в мехатронике и робототехнике		
ОПК-4.1	Использует современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	<p>Теоретические вопросы для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Организация промышленных сетей на производстве. 14. Структура пакетов прикладных программ. Математический пакет MatlabSimulink. 15. Программное обеспечение DriveMonitor для обмена информацией и программирования преобразователей частоты SIMOVERTVC и SIMOREGMD 16. Визуализация экспериментальных и расчетных данных, подготовка и оформление видео-презентаций. 17. Современные программные средства редактирования и печати. 18. Что такое нейрокompьютеры? Организация нейросетей. <p>Домашнее задание №1 –Обработка массивов данных. Написание программы на языке Matlab для «прорядки» массива данных;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																											
		<p>Постройте структурную схему двигателя постоянного тока в программе Matlab. Получите переходные процессы тока и скорости в виде трёхмерного массива данных на 40 тыс. строк.</p>  <p>Прорядите массив до 4 тыс. строк программно.</p> <p>Текст программы Matlab:</p> <pre> k=100 % во сколько раз пропорционально уменьшить массив i=size(A,1); % определение количества строк A1=A(1:k:i); % формирование уменьшенного массива A1 </pre> <p>Варианты заданий:</p> <table border="1" data-bbox="884 949 1848 1332"> <thead> <tr> <th>№ вар.</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>парам.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Uн, В</td> <td>220</td> <td>220</td> <td>220</td> <td>220</td> <td>220</td> <td>220</td> <td>440</td> <td>440</td> <td>440</td> <td>440</td> <td>440</td> <td>440</td> </tr> <tr> <td>КФн, В·с</td> <td>1.2</td> <td>1.4</td> <td>1.6</td> <td>1.8</td> <td>2.0</td> <td>2.2</td> <td>2.2</td> <td>2.0</td> <td>1.8</td> <td>1.6</td> <td>1.4</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Rэ, Ом</td> <td>1.1</td> <td>0.73</td> <td>0.55</td> <td>0.44</td> <td>0.36</td> <td>0.31</td> <td>0.62</td> <td>0.72</td> <td>0.88</td> <td>1.1</td> <td>1.46</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>Тм, с</td> <td>0.02</td> <td>0.017</td> <td>0.015</td> <td>0.013</td> <td>0.012</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.015</td> <td>0.025</td> <td>0.035</td> <td>0.045</td> <td>0.046</td> </tr> <tr> <td>Ин, А</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Для всех вариантов $T_э = 0.03$ с.</p>	№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	парам.													Uн, В	220	220	220	220	220	220	440	440	440	440	440	440	КФн, В·с	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	Rэ, Ом	1.1	0.73	0.55	0.44	0.36	0.31	0.62	0.72	0.88	1.1	1.46	2.2	Тм, с	0.02	0.017	0.015	0.013	0.012	0.01	0.01	0.015	0.025	0.035	0.045	0.046	Ин, А	20	30	40	50	60	70	70	60	50	40	30	20
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																	
парам.																																																																																													
Uн, В	220	220	220	220	220	220	440	440	440	440	440	440																																																																																	
КФн, В·с	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2																																																																																	
Rэ, Ом	1.1	0.73	0.55	0.44	0.36	0.31	0.62	0.72	0.88	1.1	1.46	2.2																																																																																	
Тм, с	0.02	0.017	0.015	0.013	0.012	0.01	0.01	0.015	0.025	0.035	0.045	0.046																																																																																	
Ин, А	20	30	40	50	60	70	70	60	50	40	30	20																																																																																	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="896 316 1881 375"><i>Домашнее задание №2</i> – Моделирование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в программе Matlab Simulink;</p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1) разгон двигателя на холостом ходу до максимальной скорости и торможение до нуля;</p> <p>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;</p> <p>3) приложение скачка напряжения якоря $U_{я}$ при:</p> <p>а) $K\Phi_0 = K\Phi_H$, $U_{я0} = U_{яH}$.</p> <p>б) $K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H$, $U_{я} = U_{яH}$.</p> <p>4) приложение скачком $M_C = M_H$ при:</p> <p>а) $K\Phi_0 = K\Phi_H$, $U_{я0} = U_{яH}$.</p> <p>б) $K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H$, $U_{я} = U_{яH}$.</p> <p>5) изменение скачком потока возбуждения двигателя $\Delta K\Phi_0 = +0.1K\Phi_H$ при $U_{я} = U_{яH}$, $K\Phi_0 = \gamma \cdot K\Phi_H$.</p> <p>б) Домашнее задание №3 – Моделирование логической цепи защиты ДПТ с НВ в программе Matlab Simulink и визуализация переходных процессов;</p> <p>Реализовать токовую защиту двигателя постоянного тока в программе Matlab, построить и визуализировать переходные процессы тока и скорости</p> 

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

ОПК-5 - Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил;

Б1.О.05 Теория эксперимента и исследования систем

ОПК-5.1	Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной	<p>Указаны в заданиях для внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>По заданным экспериментальным данным получить уравнение регрессии</p> <p>Спланировать эксперимент и обработать его результаты</p>
---------	---	--

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	Провести дисперсионный анализ
ОПК-6 - Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;		
Б1.О.03 Основы научной коммуникации		
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Влияние НТР на научную коммуникацию. 6. Государственные стандарты в области составления и оформления научных текстов. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».
Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика		
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>ЗАДАНИЕ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ</p> <p>Для получения зачета с оценкой по учебной-ознакомительной практике необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Написать и сдать отчет по учебной-ознакомительной практике объемом 15-20 листов с закрепленной за студентом темой; 2) Образец титульного листа приведен ниже; 3) Отчет оформлять в реферативной форме 4) Оценка будет зависеть от собеседования. <p>Содержание отчета по учебно-методической практике</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описание производства и технологии работы механизма на производстве. 2. Примеры принципиальных схем электропривода механизма (электродвигатель, питающий преобразователь, питающие цепи). 3. Кинематическая схема механизма. Механика объекта. 4. Новации в сфере электроприводов данного механизма
Б2.О.02(У) Учебная - научно-исследовательская работа		
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на	Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам НИР: <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	2. Порядок проведения патентного поиска 3. Работа с отчетами по НИР и ОКР 4. Правила оформления отчетов по НИР 5. Правила оформления списка используемой в работе литературы 6. Правила составления структурных схем 7. Обосновать выбранные направления исследований 8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода 9. Работа с классификатором УДК 10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР 11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику Примерное индивидуальное задание на учебную - научно-исследовательскую работу: 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 электропривода для проведения исследований; 6. Подготовить отчет.
ФТД.В.01 Инновационные направления в мехатронике и робототехнике		
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Вопросы для подготовки к зачету 1. Перечислите современные электронные библиотечные ресурсы и действующие патентные ведомства. 2. Регистрация в электронном библиотечном ресурсе Elibrary. 3. Структура электронного библиотечного ресурса Elibrary. 4. Поиск статей по нужной тематике в Elibrary. 5. Патентные ведомства России. 6. Патентный поиск по тематике НИР в электронном каталоге Российских патентных ведомств. 7. Перечислите способы обработки массивов данных в Matlab Simulink 8. Экспорт массивов данных из Matlab Simulink в Exel. 9. Графическое представление и обработка переходных процессов в Matlab Simulink 10. Графическое представление и обработка переходных процессов в Multisim

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Перечень тем и аудиторных контрольных работ для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы поиска информации при планировании научно-исследовательской работы; 2. Современные электронные библиотеки и патентные ведомства России, США и ряда Европейских стран (Elibrary, ieeexplore); 3. Способы обработки информации при проведении виртуальных экспериментов в программах Matlab Simulink, Multisim.
ФТД.В.02 Энергоменеджмент		
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Указать правила проведения энергетических обследований 2. Перечислить виды энергетических обследований (энергоаудита) 3. Как оформляются результаты энергетических обследований (энергоаудита) 4. Требования к обследуемым потребителям топливно-энергетических ресурсов 5. С какой целью проводится финансово-экономический анализ результатов энергоаудита 6. Что должны отражать значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности 7. Пути повышения эффективности технологического процесса и режимов работы электрооборудования 8. Повышение энергоэффективности электроприводов за счет устранения промежуточных передач 9. Выбор рациональных режимов работы и эксплуатации электроприводов 10. Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому 11. Улучшение качества электроэнергии средствами силовой преобразовательной техники 12. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия 13. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок 14. Потери электроэнергии в линиях электропередач 15. Потери электроэнергии в силовых трансформаторах 16. Указать документы, используемые при проведении энергоаудита на промышленном предприятии 17. Что является источниками информации при проведении энергоаудита 18. Для чего используется техническая документация по ремонтным, наладочным и энергосберегающим мероприятиям при проведении энергоаудита 19. Для чего при обследовании предприятия необходимы суточный и годовой профили

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>электрической нагрузки Составить план проведения энергоаудита в организации</p> <ol style="list-style-type: none"> 20. Составить план мероприятий для проведения необходимых измерений на действующем предприятии для составления энергетического баланса 21. Оценка эффективности мероприятий по переходу на энергосберегающие двигатели и двигатели улучшенной конструкции 22. Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при питании асинхронных двигателей пониженным напряжением 23. Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при устранении холостого хода двигателей 24. Перечислить основные разделы энергетического паспорта предприятия 25. Основные критерии при оценке энергоэффективности предприятия 26. Составить схему измерения активной и реактивной мощности 27. Какие методы существуют для определения электрической мощности. Составить схемы 28. Методы составления энергетического баланса на промышленном предприятии 29. С какой целью проводится расчет энергетического баланса на предприятии 30. Провести анализ энергетического паспорта промышленного предприятия 31. Провести анализ энергетического баланса металлургического предприятия 32. Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому 33. Совершенствование процедуры выбора двигателей 34. Какие документы необходимы при составлении энергетического паспорта обследуемого объекта 35. Перечислить основные организационные и технические мероприятия по энергосбережению <p>Перечень тем практических занятий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение основных терминов и понятий 2. Изучение инструментального обеспечения про проведении энергетического обследования электроустановок 3. Порядок проведения энергетического аудита 4. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в подъемных установках 5. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в вентиляторных установках 6. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в водоотливных установках

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в компрессорных установках 8. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в конвейерных установках
ОПК-7 - Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;		
Б1.О.09 История и методология науки и производства (электротехники)		
ОПК-7.1	Принимает проектные решения, характеризующиеся рациональным использованием сырьевых и энергетических ресурсов	<p>Примерные вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем отличается подлинная наука от паранауки? 2. Системный метод и современное научное мировоззрение. 3. Логическая структура гипотетико-дедуктивных систем 4. Эвристические принципы отбора гипотез. 5. Вероятностный характер гипотезы. 6. Гипотеза как форма научного познания. 7. Обыденное и научное познание. 8. Методы научного познания. 9. Критерии и нормы научного познания. 10. Разработка и решение научных проблем. 11. Специфические особенности проверки научных теорий. 12. Каковы основные этапы развития науки в XX веке? 13. Каковы особенности развития советской науки? 14. Проблемная ситуация как возникновение противоречия в познании. 15. Предпосылки возникновения и постановки проблем. 16. Классификация научных теорий. 17. Структура научных теорий. 18. Методы и функции понимания. 19. Что такое изобретение? 20. Правила патентного поиска. 21. Правила написания научных статей. <p>Примерные темы рефератов, посвященные учёным, внесшим существенный вклад в развитие электротехники, электроэнергетики. Примерное название темы «Вклад Ф.И.О. в развитие электротехники (электротехники и т.п.)»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ж.И. Алферов 2. А.М. Ампер

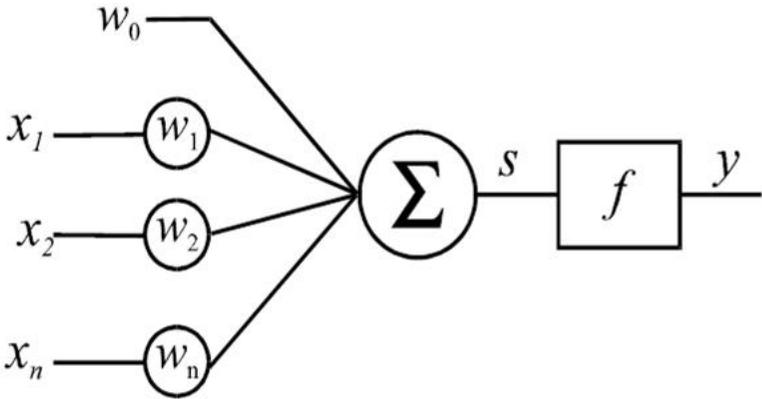
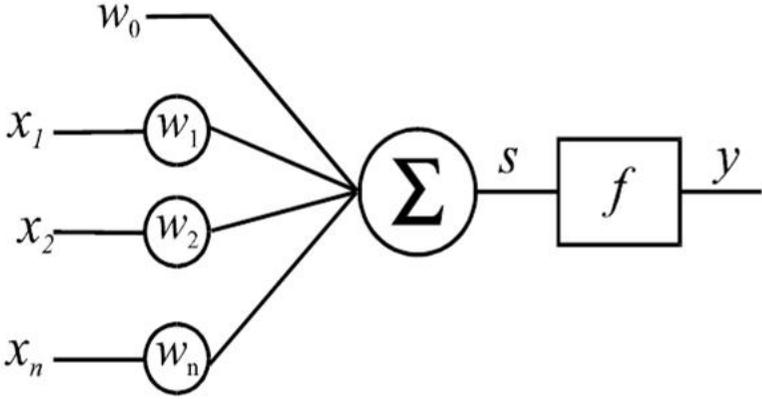
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3. А. Вольта 4. Л. Гальвани 5. В.Л. Гинзбург 6. Г. Герц 7. М.О. Доливо-Добровольский 8. А.Ф. Йоффе 9. П.Л. Капица 10. Г.Р. Кирхгоф 11. М.П. Костенко 12. И.П. Кулибин 13. Ш. Кулон 14. И.В. Курчатов 15. А.Н. Лодыгин 16. Д.А. Лачинов 17. О.В. Лосев 18. М.В. Ломоносов 19. Д.К. Максвелл 20. И. Ньютон 21. Г. Ом 22. Г.Н. Петров 23. В.В. Петров 24. И.И. Ползунов 25. Б.Л. Розинг 26. Г.В. Рихман 27. А.Г. Столетов 28. Н.Г. Славянов 29. Н. Тесла 30. Дж. Уатт (Ватт) 31. М. Фарадей 32. Т. Эдисон 33. П.Н. Яблочков 34. Б.С. Якоби
ОПК-7.2	Применяет и разрабатывает методы	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 1. Общие закономерности развития науки.

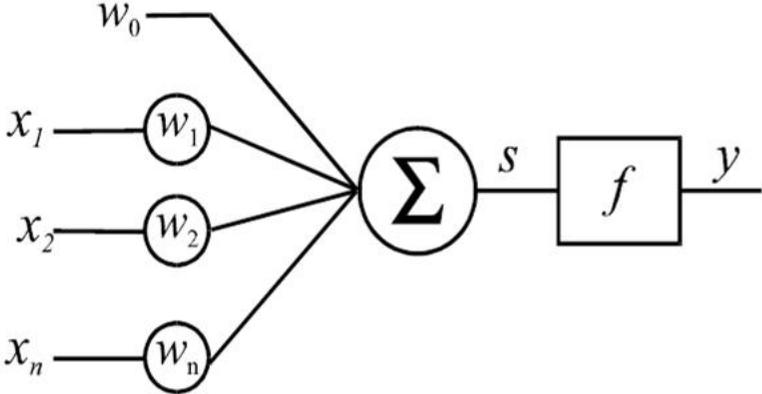
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с учетом требований промышленной безопасности и экологичности</p>	<p>2. Модели анализа научного открытия и исследования. 3. Методология научного поиска и обоснования его результатов. 4. Методологические и эвристические принципы построения теорий. 5. Методы и модели научного объяснения. 6. Гипотетико-дедуктивный метод в естествознании. 7. Исторические корни и современный взгляд на гипотетико-дедуктивный метод. 8. Решение проблем как показатель прогресса науки. 9. Проблемы подтверждения и опровержения теорий. 10. Методы и перспективы системного исследования. 11. Методы исследования экономической жизни. 12. Методы социального исследования. 13. Гуманитарные методы исследования. 14. Роль науки в развитии техники. Взаимосвязь науки и техники. 15. Решение проблем как показатель прогресса науки. 16. Проблемы подтверждения и опровержения теорий. 17. Современное состояние науки в России. 18. Самоорганизация, организация систем и эволюция систем.</p> <p>Примерные темы рефератов, посвящённые истории развития, становления, тенденциям, современному состоянию, перспективам какого-либо направления науки, электротехники, электроэнергетики, мехатроники.</p> <p>1. Роль науки в развитии техники и производства. 2. Структура научного знания. Методы и средства научного познания. 3. Русский/советский/российский вклад в развитие электротехники/ электроэнергетики/ мехатроники. 4. Современные экспериментальные методы исследований 5. Развитие электромагнитной картины мира 6. Проблемы качества электроэнергии 7. Мехатронные модули 8. Развитие электротехники в 18-19 вв. 9. История развития высоковольтной электротехники 10. История развития электроники 11. Трансформаторы 12. Электромеханические преобразователи</p>

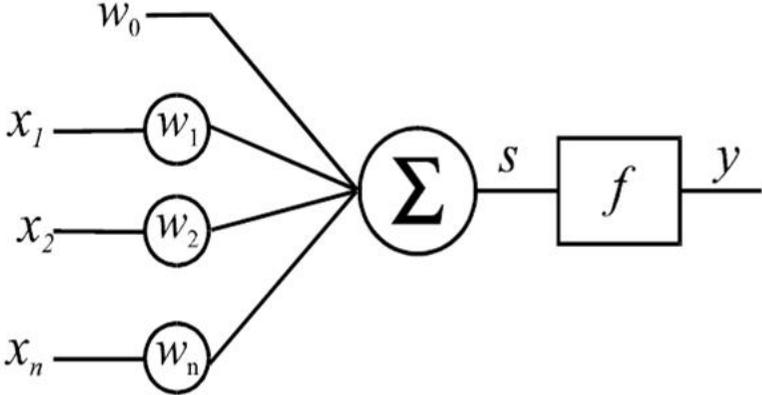
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		13. История развития ядерной энергетики 14. История развития электропривода 15. Нетрадиционная энергетика 16. Сверхпроводимость 17. Электрические двигатели 18. Генерирование электрической энергии 19. Электрическое освещение 20. Электротехнологии 21. Накопители электрической энергии 22. Электрогенераторы 23. Передача и распределение электроэнергии 24. Электростанции 25. Перспективные источники электроэнергии 26. Энергосистемы 27. История развития теории электропривода 28. Электротехнические комплексы 29. Развитие мехатроники 30. История развития робототехники
ОПК-8 - Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;		
Б1.О.02 Инновационное предпринимательство		
ОПК-8.1	Оптимизирует затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	Примерные вопросы для подготовки к зачету: 1. Из скольких частей состоит структура бизнес-модели? 2. Как выражается неподготовленность большинства российских предпринимателей к выходу на рынок? 3. Какая из методологий основана на итеративной разработке, динамическом формировании требований и обеспечении их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся структур? 4. На какой стадии проекта необходимо ответить на вопрос «Каким образом вы поймете, что сделали именно то, что хотели?»? 5. Верно ли, что ценностью Agile утверждение, что работающий продукт должен быть, но при этом важно нельзя забывать о документации? 6. Сколько людей в проекте могут выступать в качестве Scrum- мастеров?

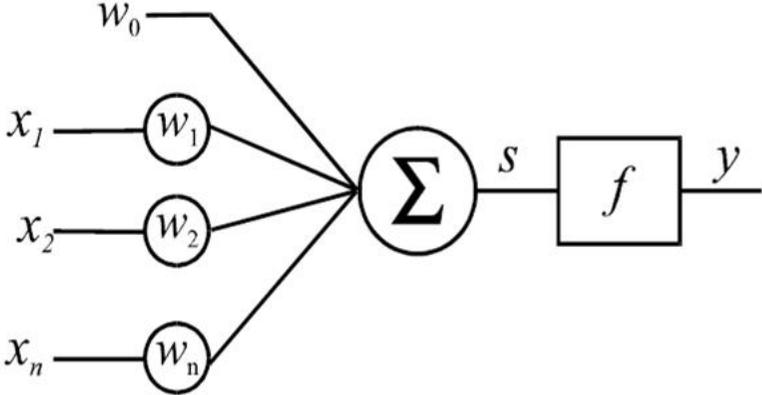
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Верно ли утверждение, что в основе Kanban не предусмотрены роли для проектной команды? 8. Какой индустрии характерны массовое производство, использование электричества, разделение труда? 9. Трансформация = революция? 10. Что является характерной особенностью цифровых технологий? 11. 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?
ОПК-9 - Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;		
Б1.О.01 Методология и методы научного исследования		
ОПК-9.1	Внедряет и осваивает новое технологическое оборудование	Теоретические вопросы: 1. Снятие осциллограмм напряжений и токов 2. Расчет потокосцеплений поля ротора и статора. 3. Определение механической постоянной времени 4. Экспериментальные и теоретические исследования режимов работы системы «ТП-ДПТ-НВ» 5. Разработка модели АД в пакете Matlab Simulink 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
ОПК-10 - Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;		
Б1.О.05 Теория эксперимента и исследования систем		
ОПК-10.1	Разрабатывает методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Примерные аудиторные контрольные работы НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ Пример. Определить вероятность того, что сопротивление резисторов в партии, приготовленной к отправке, не превосходит 50 Ом, если известно, что $\sigma_r = 45$ Ом и $\sigma_{r^2} = 25$ Ом ² , закон

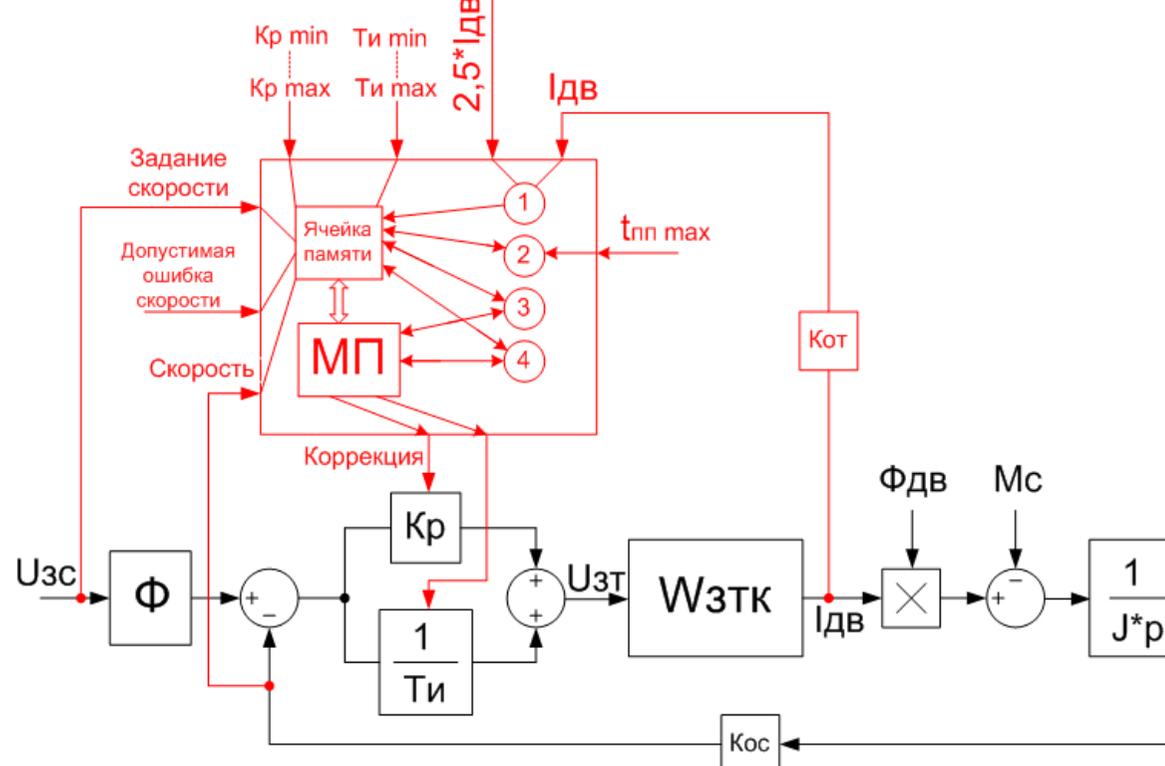
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>распределения нормальный.</p> <p>ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ</p> <p>Пример. Требуется оценить математическое ожидание тока перегорания плавких вставок партии предохранителей типа ПР-2 с номинальным током отключения $I_{отк} = 100$ А, если известна генеральная дисперсия тока перегорания (на основании предыдущих испытаний), равная $= 25$ 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. 2I □</p>
<p>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;</p>		
<p>Б1.О.08 Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике</p>		
ОПК-11.1	Разрабатывает современные алгоритмы цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	<p>Теоретические вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нейронные сети. Персептрон. 2. Сеть Хопфилда. Синхронная и асинхронная реализация 3. Сеть Кохонена. Кластеризация. 4. Муравьиный алгоритм. Алгоритм отжига. 5. Генетический алгоритм 6. Нечёткие множества 7. Поясните назначение W_0 в простейшей модели нейрона? 8. Поясните назначение $W_1 - W_n$ в простейшей модели нейрона 9. Поясните назначение f в простейшей модели нейрона 10. Поясните назначение $x_1 - x_n$ в простейшей модели нейрона 11. Какие параметры системы управления ДПТ корректирует нейрорегулятор в процессе последующих циклов запуска двигателя? 12. Каково назначение K_p и T_i – коэффициент и постоянная интегрирования ПИ – регулятора скорости? 13. В конечном итоге, каково назначение данного нейрорегулятора в САР скорости? 14. Какие входные сигналы являются константами для данного нейрорегулятора? 15. Каково назначение блока Ф в данной САРС? <p>Индивидуальные задания для промежуточной аттестации:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Индивидуальное задание №1 Методы обучения многослойных сетей. Дельта-правило</p> <p>1. Поясните назначение W_0 в простейшей модели нейрона?</p>  <p>The diagram shows a neuron model. On the left, there are four input lines: W_0, x_1, x_2, and x_n. Each input line passes through a circular weight element: W_0 is a plain circle, while W_1, W_2, and W_n are circles containing their respective labels. All four lines converge into a larger circular summation node labeled with the Greek letter Σ. From the right side of the summation node, a line labeled s leads to a rectangular box labeled f, representing an activation function. A final output line labeled y exits the right side of the box f.</p> <p>1) Пороговый элемент W_0 нужен для смещения результирующего сигнала на величину W_0 2) Пороговый элемент W_0 нужен для блокировки результирующего сигнала 3) Пороговый элемент W_0 служит в качестве триггера для активации нейрона</p> <p>2. Поясните назначение $W_1 - W_n$ в простейшей модели нейрона</p>  <p>The diagram is identical to the one above, showing a neuron model with bias weight W_0 and input weights W_1 to W_n connected to a summation node Σ, an activation function f, and an output y.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1) $W_1 - W_n$ - синаптические веса (коэффициенты) n-го нейрона. Служат для масштабирования входных сигналов</p> <p>2) $W_1 - W_n$ - синаптические веса, предназначенные для запоминания входных сигналов</p> <p>3) $W_1 - W_n$ - синаптические веса, предназначенные для распознавания входных сигналов</p> <p>1. Индивидуальное задание №2. Решение задач распознавания на основе сети Хопфилда. Два варианта функционирования сети – синхронный и асинхронный.</p> <p>3. Укажите правильный вариант математического описания S в данной модели нейрона</p>  <p>1) $S_i = \sum_{i=1}^n w_i x_i + w_0$</p> <p>2) $S_i = \sum_{i=1}^n w_i + x_i + w_0$</p> <p>3) $S_i = \sum_{i=1}^n w_i x_i w_0$</p> <p>4. Поясните назначение f в простейшей модели нейрона</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>1) f – функция активации. Приводит выходное значение нейрона к значению в диапазоне $(-1; +1)$</p> <p>2) f – функция активации. Приводит выходное значение нейрона к значению в диапазоне $(-\infty; +\infty)$</p> <p>3) f – функция деактивации</p> <p><u>Индивидуальное задание №3</u> Задачи кластеризации. Метод штрафов. Две оценки близости образцов и кластеров.</p> <p>5. Поясните назначение x_1-x_n в простейшей модели нейрона</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>1) x_1-x_n - входные сигналы нейрона 2) x_1-x_n - выходные сигналы нейрона 1) x_1-x_n - фиксированные константы нейрона</p> <p>6. Какие параметры системы управления ДПТ корректирует нейрорегулятор в процессе последующих циклов запуска двигателя?</p> <p>2. Индивидуальное задание №4. Задача коммивояжера – решение методом отжига и с помощью муравьиного алгоритма. Один муравей и два муравья.</p> <p>1. Каково назначение K_p и T_i – коэффициент и постоянная интегрирования ПИ – регулятора скорости?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p>The diagram shows a control system for a motor. The input is the speed reference $U_{зс}$, which passes through a phase Φ and is compared with the actual speed. The error signal is processed by a PI controller with gains K_p and T_i. The output $U_{зт}$ is fed into a transfer function $W_{зтк}$. The resulting current $I_{дв}$ is multiplied by $\Phi_{дв}$ and then by M_c to produce the speed. A feedback loop with gain $K_{ос}$ and a time constant $t_{п max}$ is also shown. A memory cell (МП) stores the reference speed and provides correction signals to the PI controller. Parameters $K_p min$, $T_i min$, $K_p max$, and $T_i max$ are also indicated.</p> <p>1) K_p и T_i – коэффициент и постоянную интегрирования ПИ – регулятора скорости 2) $I_{дв}$ – амплитуду тока двигателя 3) $K_{от}$ – коэффициент обратной связи по току двигателя</p>

ОПК-12 - Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

Б1.О.10 Регулируемый электропривод переменного тока

ОПК-12.1	Организует монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и	Контрольные вопросы по проведению самостоятельной работы по разделам Раздел 1. 1. Как классифицируются преобразователи частоты?
----------	---	--

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<p>2. Принцип действия различных типов преобразователей частоты.</p> <p>3. В чем принципиальное отличие преобразователей частоты на основе инверторов напряжения и тока?</p> <p>4. Перечислите достоинства и недостатки преобразователей частоты со звеном постоянного тока и с непосредственной связью.</p> <p>5. В чем состоят недостатки преобразователей частоты на основе инверторов напряжения с ШИМ.</p> <p>6. Особенности реализации моделей преобразователей частоты в среде Matlab_Simulink.</p> <p>7. Как реализуются тормозные режимы АД в системе ПЧ-АД?</p> <p>8. Способы получения рекуперативного торможения в системе ПЧ-АД.</p> <p>9. Как программируются параметры преобразователей частоты фирмы Siemens (Simovert Masterdrives.Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>10. Энергетические показатели различных типов преобразователей частоты.</p> <p>Раздел 2.</p> <p>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.</p> <p>2. Дать сравнительный анализ механических характеристик АД при различных соотношениях между напряжением и частотой питания статора двигателя.</p> <p>3. В чем отличия механических характеристик АД при его питании от источников напряжения и тока?</p> <p>4. Оцените области допустимых значений токов, напряжений, магнитных потоков и скорости АД при его частотном регулировании.</p> <p>5. Как реализуется модель АД в среде Matlab_Simulink при его частотном регулировании?</p> <p>6. Как программируются параметры АД в электроприводах.фирмы Siemens (Simovert Masterdrives.Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>7. Как программируются разомкнутая САР ПЧ-АД в электроприводах. фирмы Siemens (Simovert Masterdrives.Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>8. Как получить кривые переменных в электроприводе с помощью программы DriveMonitor?</p> <p>9. Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратными связями по току статора в электроприводах.фирмы Siemens (Simovert Masterdrives.Vector Control и Sinamiqs)?</p> <p>10.Как программируются скалярная САР ПЧ-АД с обратной связью по скорости в электроприводах.фирмы Siemens (Simovert Masterdrives.Vector Control и Sinamiqs)?</p>

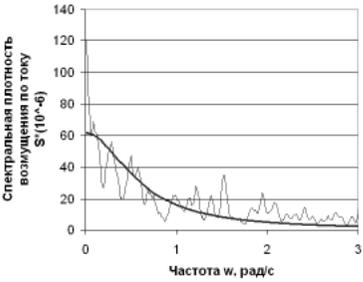
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>11. Как реализуется модель разомкнутой и скалярной САР ПЧ-АД в среде Matlab_Simulink?</p> <p>12. Оцените диапазоны частотного регулирования скорости АД в разомкнутой системе управления при различных зависимостях статического момента на валу АД от его скорости.</p> <p>13. Какие факторы влияют на выбор минимального и максимального значений частоты и напряжения на выходе преобразователя частоты?</p> <p>14. Какие обратные связи способствуют увеличению жесткости механической характеристики асинхронного частотно-регулируемого электропривода? Дать сравнительную оценку различным способам стабилизации скорости АД.</p> <p>15. Какими факторами ограничивается максимальный коэффициент положительной обратной связи по току статора АД?</p> <p>16. Определите для электропривода с ПИ-регулятором скорости 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?</p> <p>17. Какими факторами ограничено применение разомкнутых систем с частотно-токовым управлением АД?</p> <p>Раздел 3.</p> <p>1. На примере векторной диаграммы основного потокосцепления и тока статора АД показать общность физических взаимосвязей в двигателе постоянного тока и АД.</p> <p>2. Укажите особенности построения систем управления с ориентацией системы координат x, y по вектору потокосцепления статора и ротора.</p> <p>3. Объясните назначение функциональных устройств $A1...A12$ и блоков ЭМФ и ИМ на функциональной схеме.</p> <p>4. Как реализуется модель векторной САР с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора АД в среде Matlab_Simulink?</p> <p>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.</p> <p>6. Построить и сравнить механические характеристики асинхронного электропривода и диаграммы изменения частоты, напряжения, составляющих тока статора по осям x и y, магнитного потока 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>больше номинального их значения.</p> <p>7. Оценить изменение механической характеристики электропривода в этой же системе управления при вариациях параметров регуляторов скорости, тока, уровней ограничения в блоках БО1, БО2.</p> <p>Раздел 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. От каких параметров СД зависит его перегрузочная способность и как её можно регулировать? 2. В чём состоят конструктивные различия между асинхронным и синхронным двигателями? 3. В каких электроприводах целесообразно применять синхронные двигатели с частотным регулированием скорости? 4. Как реализуется модель векторной САР ПЧ-СД среде Matlab_Simulink? 5. Как программируются векторной САР ПЧ-СД с обратной связью по скорости в электроприводах фирмы Siemens (Sinamigs)? 6. В чем заключаются особенности системы управления синхронным двигателем с прямой ориентацией по вектору потокосцепления ротора? <p>Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):</p> <ul style="list-style-type: none"> – на оценку «отлично» – студент должен показать высокий уровень сформированности компетенций не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений; – на оценку «хорошо» – студент должен показать средний уровень сформированности компетенций не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам; – на оценку «удовлетворительно» – студент должен показать пороговый уровень сформированности компетенций на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; – на оценку «неудовлетворительно» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач. <p>Примерные задания для лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы построения систем подчиненного регулирования с последовательной коррекцией, выбор передаточной функции регулятора для получения оптимальных переходных процессов 2. Контур регулирования якорного тока, настройка на получение оптимального переходного процесса. Ограничение координат в системах подчиненного регулирования. Ограничение

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>ускорения в системах подчиненного регулирования</p> <p>3. Критериями и методами оценка качества статических и динамических свойств замкнутой системы по логарифмическим частотным характеристикам при модульном и симметричном оптимумах</p> <p>4. Реализовать адаптивные регуляторы тока якоря, скорости и ЭДС двигателя постоянного тока</p> <p>5. Методами исследования на математической модели систем подчиненного регулирования с последовательной коррекцией в среде Matlab_Simulink/</p>
Б1.О.11 Регулируемый электропривод постоянного тока		
ОПК-12.1	<p>Организует монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p>	<p>Контрольные вопросы по проведению самостоятельной работы по разделам</p> <p>1. Какие особенности присущи тиристорному преобразователю (ТП), как динамическому звену системы электропривода?</p> <p>2. Какая передаточная функция ТП принимается при исследовании динамических свойств системы электропривода?</p> <p>3. Какие параметры определяют величину постоянной времени ТП?</p> <p>4. От чего зависит величина коэффициента передачи ТП? В каком случае коэффициент остается постоянным, а в каком переменным?</p> <p>5. Как рассчитать параметры ТП?</p> <p>6. Какие допущения принимаются при выводе структурной схемы электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ)?</p> <p>7. Как получить структурную схему электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения?</p> <p>8. Какие управляющие и возмущающие воздействия можно выделить для ДПТ?</p> <p>9. Какие факторы определяют быстродействие якорной цепи ДПТ?</p> <p>10. Какие факторы определяют быстродействие электромеханического преобразования в ДПТ?</p> <p>11. Как определить передаточную функцию ДПТ по управляющему воздействию?</p> <p>12. Как получить передаточную функцию ДПТ по возмущающему воздействию?</p> <p>13. Что влияет на коэффициент демпфирования ДПТ?</p> <p>14. В каком случае переходные процессы в ДПТ носят колебательный характер?</p> <p>15. В каком случае переходные процессы в ДПТ апериодические?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>16. Как рассчитать параметры якорной цепи ДПТ?</p> <p>17. Как рассчитать параметры электромеханического преобразователя ДПТ?</p> <p>18. Как определить корни характеристического уравнения ДПТ?</p> <p>Вопросы по САР электропривода постоянного тока</p> <p>1. Принципы оптимизации в системах подчиненного регулирования координат.</p> <p>2. Расчет передаточных функций регуляторов.</p> <p>3. Порядок настройки контура регулирования якорного тока.</p> <p>4. Порядок настройки контура регулирования скорости.</p> <p>5. Логарифмические частотные характеристики при модульном и симметричном оптимумах</p> <p>6. Влияние параметров САР на статические и динамические свойства системы.</p> <p>7. Структурная схема двухконтурной САР скорости.</p> <p>8. Ограничение координат и производных в системах подчиненного регулирования координат.</p> <p>9. Оценка качества статических и динамических свойств замкнутой системы.</p> <p>10. Пуск под «отсечку» на холостом ходу и под нагрузкой.</p> <p>11. Пуск от ЗИ в системах регулирования с П – РС и ПИ- РС.</p> <p>12. Реакция системы регулирования скорости с П – РС и ПИ- РС на наброс нагрузки.</p> <p>13. Особенности работы схемы двухзонного регулирования скорости.</p> <p>14. Осуществление автоматического разделения зон регулирования.</p> <p>15. Особенности настройки контура регулирования тока возбуждения, структурная схема контура регулирования тока возбуждения и потока двигателя.</p> <p>16. Настройка датчика ЭДС двигателя.</p> <p>17. Оценка качества динамических свойств системы двухзонного регулирования скорости.</p> <p>18. Компенсация нелинейностей, связанных с двухзонным регулированием.</p> <p>19. Особенности работы системы двухзонного регулирования при пуске под отсечку и от задатчика интенсивности.</p> <p>20. Структурная схема трехконтурной системы регулирования.</p> <p>21. Особенности работы позиционной САР при малых, средних и больших перемещениях.</p> <p>22. Фазовые характеристики при отработке перемещений.</p> <p>23. Оценка качества статических и динамических свойств позиционной САР.</p> <p>Контрольные вопросы для подготовки к экзамену</p> <p>1. Принцип построения систем подчиненного регулирования с последовательной коррекцией, выбор передаточной функции регулятора для получения оптимальных переходных процессов</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. Контур регулирования якорного тока, настройка на получение оптимального переходного процесса</p> <p>3. Ограничение координат в системах подчиненного регулирования</p> <p>4. Ограничение ускорения в системах подчиненного регулирования</p> <p>5. Необходимость компенсации влияния противо ЭДС электродвигателя на работу токового контура в системе подчиненного регулирования, принципы компенсации.</p> <p>6. Необходимость учета влияния прерывистого режима работы тиристорного преобразователя на работу токового контура в системе подчиненного регулирования, применение адаптивного регулятора тока якоря.</p> <p>7. Необходимость учета влияния прерывистого режима работы тиристорного преобразователя на работу токового контура в системе подчиненного регулирования, применение двойного регулятора тока якоря.</p> <p>8. Система подчиненного регулирования с П – РС и ПИ - РТ, принцип работы, статические и динамические характеристики.</p> <p>9. Система подчиненного регулирования с ПИ – РС и ПИ - РТ, принцип работы, статические и динамические характеристики.</p> <p>10. Система подчиненного регулирования положением механизма, принцип работы, статические и динамические характеристики.</p> <p>11. Двухзонная система подчиненного регулирования, принцип работы, настройка контура регулирования скорости, необходимость применения множителем – делительных и делительных устройств, статические и динамические характеристики.</p> <p>12. Двухзонная система подчиненного регулирования, принцип работы, настройка контура регулирования ЭДС электродвигателя, необходимость применения делительных устройств, статические и динамические характеристики.</p> <p>13. В чем заключается отличие позиционных систем от следящих;</p> <p>14. Какие основные режимы работы отрабатывает позиционный электропривод?</p> <p>15. Как происходит отработка малых перемещений?</p> <p>16. Как происходит отработка средних перемещений?</p> <p>17. Как происходит отработка больших перемещений?</p> <p>18. С какой целью реализуется нелинейный регулятор положения?</p> <p>19. Что влияет на точность позиционирования?</p> <p>20. Как обеспечить заданную точность позиционирования?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
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.06 Статистическая динамика автоматических систем		
ОПК-13.1	Формирует основные положения, законы и математические методы для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите примеры зависимостей между двумя параметрами с разными значениями коэффициента корреляции. 2. Реализуйте дифференцирующее звено в VisSim 3. По заданному случайному процессу настройте модель на основе формирующего фильтра. 4. Аппроксимируйте заданную экспериментальную спектральную плотность зависимостью $S(\omega) = \frac{2DT}{1 + \omega^2 T^2}.$  5. Выполните ручную настройку ПИД-регулятора методом, основанным на выводе системы на границу устойчивости. 6. В среде VisSim реализуйте систему управления с двумя степенями свободы. 7. По заданному временному ряду выполните подбор параметров авторегрессионной модели и оцените ее адекватность. 8. Приведите примеры зависимостей между двумя параметрами с разными значениями коэффициента корреляции. 9. Реализуйте дифференцирующее звено в VisSim 10. По заданному случайному процессу настройте модель на основе формирующего фильтра. 11. Аппроксимируйте заданную экспериментальную спектральную плотность зависимостью $S(\omega) = \frac{2DT}{1 + \omega^2 T^2}.$

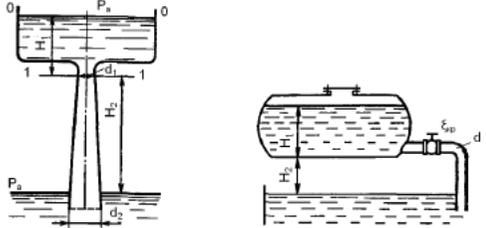
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="896 351 1310 638" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="875 678 2136 917"> 12. Выполните ручную настройку ПИД-регулятора методом, основанным на выводе системы на границу устойчивости. 13. В среде VisSim реализуйте систему управления с двумя степенями свободы. 14. По заданному временному ряду выполните подбор параметров авторегрессионной модели и оцените ее адекватность. 15. На вход F системы подано воздействие, имеющее случайный характер со спектральной плотностью SF. Получите выражение для спектральной плотности сигнала рассогласования: </p> <div data-bbox="1243 917 1780 1061" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="875 1077 2136 1141"> 16. Выполните моделирование реализации случайной величины с заданным законом распределения. </p> <div data-bbox="1310 1149 1691 1444" data-label="Figure"> </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства							
		17. Для заданной системы получите в аналитической форме зависимость среднего значения квадрата ошибки регулирования от параметров объекта, регулятора и возмущений, предполагая, что их спектральная плотность может быть представлена выражением $S(\omega) = \frac{2DT}{1 + \omega^2 T^2}.$							
ОПК-14 - Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.									
Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика									
ОПК-14.1	Организовывает профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ЗАДАНИЕ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ Для получения зачета с оценкой по учебной-ознакомительной практике необходимо: 1) Написать и сдать отчет по учебной-ознакомительной практике объемом 15-20 листов с закрепленной за студентом темой; 2) Образец титульного листа приведен ниже; 3) Отчет оформлять в реферативной форме 4) Оценка будет зависеть от собеседования. Содержание отчета по учебно-методической практике 1. Описание производства и технологии работы механизма на производстве. 2. Примеры принципиальных схем электропривода механизма (электродвигатель, питающий преобразователь, питающие цепи). 3. Кинематическая схема механизма. Механика объекта. 4. Новации в сфере электроприводов данного механизма							
ОПК-14.2	Осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Перечень тем отчета по учебной-ознакомительной практике <table border="1" data-bbox="1104 1125 2054 1460"> <thead> <tr> <th data-bbox="1104 1125 2054 1173">Перечень тем НИР</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1104 1173 2054 1220">Электропривод моталки стана горячей прокатки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1104 1220 2054 1268">Электропривод моталки стана холодной прокатки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1104 1268 2054 1316">Электропривод разматывателя стана холодной прокатки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1104 1316 2054 1364">Электропривод клетки стана горячей прокатки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1104 1364 2054 1412">Электропривод клетки стана холодной прокатки</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1104 1412 2054 1460">Электропривод мостового крана</td> </tr> </tbody> </table>	Перечень тем НИР	Электропривод моталки стана горячей прокатки	Электропривод моталки стана холодной прокатки	Электропривод разматывателя стана холодной прокатки	Электропривод клетки стана горячей прокатки	Электропривод клетки стана холодной прокатки	Электропривод мостового крана
Перечень тем НИР									
Электропривод моталки стана горячей прокатки									
Электропривод моталки стана холодной прокатки									
Электропривод разматывателя стана холодной прокатки									
Электропривод клетки стана горячей прокатки									
Электропривод клетки стана холодной прокатки									
Электропривод мостового крана									

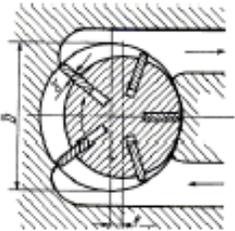
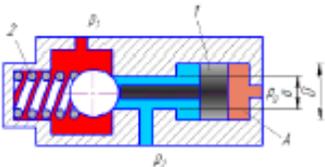
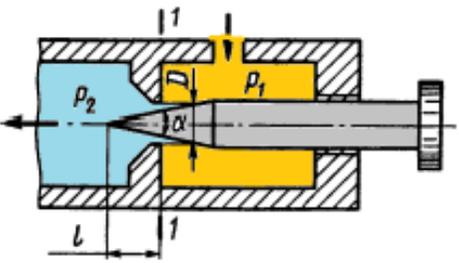
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																			
			<table border="1"> <tr><td>Электропривод летучих ножниц стана горячей прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод нажимных винтов стана горячей прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод нажимных винтов стана холодной прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод сталевоза</td></tr> <tr><td>Электропривод карьерного экскаватора ЭКГ-5</td></tr> <tr><td>Электропривод промышленного дымососа</td></tr> <tr><td>Электропривод моталки стана горячей прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод моталки стана холодной прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод разматывателя стана холодной прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод клетки стана горячей прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод клетки стана холодной прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод мостового крана</td></tr> <tr><td>Электропривод летучих ножниц стана горячей прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод нажимных винтов стана горячей прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод нажимных винтов стана холодной прокатки</td></tr> <tr><td>Электропривод сталевоза</td></tr> <tr><td>Электропривод карьерного экскаватора ЭКГ-5</td></tr> <tr><td>Электропривод промышленного дымососа</td></tr> </table>	Электропривод летучих ножниц стана горячей прокатки	Электропривод нажимных винтов стана горячей прокатки	Электропривод нажимных винтов стана холодной прокатки	Электропривод сталевоза	Электропривод карьерного экскаватора ЭКГ-5	Электропривод промышленного дымососа	Электропривод моталки стана горячей прокатки	Электропривод моталки стана холодной прокатки	Электропривод разматывателя стана холодной прокатки	Электропривод клетки стана горячей прокатки	Электропривод клетки стана холодной прокатки	Электропривод мостового крана	Электропривод летучих ножниц стана горячей прокатки	Электропривод нажимных винтов стана горячей прокатки	Электропривод нажимных винтов стана холодной прокатки	Электропривод сталевоза	Электропривод карьерного экскаватора ЭКГ-5	Электропривод промышленного дымососа
Электропривод летучих ножниц стана горячей прокатки																					
Электропривод нажимных винтов стана горячей прокатки																					
Электропривод нажимных винтов стана холодной прокатки																					
Электропривод сталевоза																					
Электропривод карьерного экскаватора ЭКГ-5																					
Электропривод промышленного дымососа																					
Электропривод моталки стана горячей прокатки																					
Электропривод моталки стана холодной прокатки																					
Электропривод разматывателя стана холодной прокатки																					
Электропривод клетки стана горячей прокатки																					
Электропривод клетки стана холодной прокатки																					
Электропривод мостового крана																					
Электропривод летучих ножниц стана горячей прокатки																					
Электропривод нажимных винтов стана горячей прокатки																					
Электропривод нажимных винтов стана холодной прокатки																					
Электропривод сталевоза																					
Электропривод карьерного экскаватора ЭКГ-5																					
Электропривод промышленного дымососа																					
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ																					
Тип задач проф. деятельности: научно-исследовательский																					
ПК-1 - Способность разрабатывать концепции мехатронных систем, включающих электроприводы, гидроприводы и пневмоприводы																					
Б1.В.01 Микропроцессорные средства в мехатронных модулях																					
ПК-1.1	Решает профессиональные задачи по разработке технического задания на проектирование систем	Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ и экзамена: 1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4. 2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6.																			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	электропривода, гидропривода, пневмопривода, входящих в мехатронную системы	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. 9. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете? 10. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется? 11. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется? 12. Как настроить комплект Qt Creator для написания программного обеспечения контроллера? 13. Какие системы сборки проектов вы знаете? 14. Что такое Makefile? Как и для чего он используется? 15. Что такое GDB? Как и для чего он используется? 16. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?
Б1.В.ДВ.01.01 Гидравлика и гидравлические средства автоматизи		
ПК-1.1	Решает профессиональные задачи по разработке технического задания на проектирование систем электропривода, гидропривода, пневмопривода, входящих в мехатронную системы	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Свойства рабочих жидкостей. 2. Основные понятия и определения жидкости. 3. Плотность и удельный вес жидкости. 4. Сжимаемость жидкости. 5. Коэффициент объемного сжатия. 6. Коэффициент теплового расширения. 7. Модуль упругости жидкости. 8. Вязкость жидкости. 9. Коэффициент кинематической вязкости жидкости. 10. Кавитация жидкости, способы предотвращения. 11. Облитерация жидкости. 12. Гидростатика, основные понятия и определения. 13. Понятие гидростатического давления. 14. Единицы измерения гидростатического давления. 15. Свойства гидростатического давления. 16. Понятия гидростатического давления: абсолютное, атмосферное, избыточное и вакуум.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Примерные задачи по теме «Жидкость и ее физические свойства»:</p> <p>Задача 1.1. Канистра, заполненная бензином и не содержащая воздуха, нагрелась на солнце до температуры 50 °С. На сколько повысилось бы давление бензина внутри канистры, если бы она была абсолютно жесткой? Начальная температура бензина 20 °С. Модуль объемной упругости бензина принять равным $K = 1300$ МПа, коэффициент температурного расширения $\beta_t = 8 \cdot 10^{-4}$ 1/град.</p> <p>Задача 1.2. Определить избыточное p_1 и абсолютное p_a давление на глубине $H=400$ мм под свободной поверхностью ртути, если барометрическое давление эквивалентно высоте $h=756$ мм рт. ст. Выразить также барометрическое давление в метрах столба воды.</p> <p>Задача 1.3. Известно, что зависимость динамического коэффициента вязкости μ от абсолютной температуры T может быть выражена формулой вида $\mu = B \exp(b/T)$, где B и b – некоторые постоянные для данной жидкости величины, не зависящие от температуры. Найти эти постоянные для машинного масла, если известно, что при температуре $t_1 = 14$ °С $\mu_1 = 21,8$ пуаза, а при $t_2 = 30$ °С $\mu_2 = 6,02$ пуаза. Определить также динамическую вязкость масла μ_3 при $t_3 = 20$ °С.</p>
Б1.В.ДВ.01.02 Гидромеханика		
ПК-1.1	Решает профессиональные задачи по разработке технического задания на проектирование систем электропривода, гидропривода, пневмопривода, входящих в мехатронную системы	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. Дифференциальные уравнения Эйлера для равновесия жидкости. 18. Основное уравнение гидростатики. 19. Закон Архимеда. 20. Закон Паскаля. 21. Механизм с использованием уравнения гидростатики, домкрат. и мультипликатор. 22. Механизм с использованием уравнения гидростатики, мультипликатор. 23. Измерение давления жидкости. 24. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах. 25. Сила давления жидкости на вертикальную стенку. 26. Сила давления жидкости на горизонтальную стенку. 27. Сила давления жидкости на наклонную стенку. 28. Определение толщины стенки. 29. Гидродинамика, основные определения. 30. Геометрия потоков жидкости. 31. Классификация потоков жидкости 32. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. 33. Ламинарный режим движения жидкости и его закономерности.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>34. Расход и средняя скорость потока при ламинарном режиме. 35. Турбулентный режим движения жидкости и его закономерности. 36. Закон неразрывности потока жидкости. 37. Закон сохранения энергии для потока жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. 38. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. 39. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. 40. Уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости. 41. Применение основных уравнений движения потоков жидкости для измерения скоростей и расходов жидкости. 42. Гидростатический удар. Формула Жуковского Н.Е. для гидроудара. 43. Способы предотвращения гидравлического удара. 44. Потери напора (давления), определяемые длиной трубопровода, формула Дарси. 45. Определение местных потерь напора (давления) в трубопроводе, формула Вейсбаха.</p> <p>Примерные задачи по теме «Гидродинамика»: Задача 1. Вода перетекает из напорного бака, где избыточное давление воздуха МПа, в открытый резервуар по короткой трубе диаметром мм, на которой установлен кран. Чему должен быть равен коэффициент сопротивления крана для того, чтобы расход воды составлял л/с? Высоты уровней м и м. Учесть потерю напора</p>  <p>на входе в трубу и на выходе из трубы (внезапное расширение).</p> <p>Задача 2. Масло всасывается насосом на высоту $h_{вс} = 0,5$ м по трубе диаметром 20 мм и длиной 1,2 м, которая имеет два резких изгиба. Насос развивает подачу 20 л/мин. Масло плотностью 900 кг/м³ имеет кинематическую вязкость $\nu = 4 \cdot 10^{-5}$ м²/с. В баке давление воздуха – атмосферное.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Определить, какой вакуум развивает насос. Принять для масляного фильтра коэффициенты местных сопротивлений $\xi_{\text{ф}} = 6$, для входа во всасывающую полость насоса $\xi_{\text{н}} = 2$ и для изгиба всасывающей трубы $\xi_{\text{изг}} = 0,8$.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Примерные задачи по теме Гидромашины</p> <p>Задача 1. <i>Пластинчатый насос имеет следующие размеры: диаметр внутренней поверхности статора $D=100$ мм; эксцентриситет $e=10$ мм; толщина пластин $\delta = 3$ мм; ширина пластин $b = 40$ мм. Определить мощность, потребляемую насосом при частоте вращения $n = 1450$ об/мин и давлении на выходе из насоса $p = 5$ МПа. Механический к.п.д. принять равным $\eta_m = 0$.</i></p>  <p>Задача 2. <i>На рисунке представлена конструктивная схема гидрозамка, проходное сечение которого открывается при подаче в полость А управляющего потока жидкости с давлением p_y. Определить, при каком минимальном значении p_y толкатель поршня 1 сможет открыть шариковый клапан, если известно: предварительное усилие пружины 2 $F = 50$ Н; $D = 25$ мм, $d = 15$ мм, $p_1 = 0,5$ МПа, $p_2 = 0,2$ МПа. Силами трения пренебречь.</i></p>  <p>Задача 3. <i>На рисунке изображена схема регулируемого игльчатого дросселя. Определить, на какое расстояние l необходимо вдвинуть иглу в дросселирующее отверстие для обеспечения перепада давления $\Delta p = p_1 - p_2 = 3$ МПа, если угол иглы $\alpha = 30^\circ$, диаметр дросселирующего отверстия $D = 6$ мм, его коэффициент расхода $\mu = 0,8$, расход жидкости $Q = 1,2$ л/с, плотность рабочей жидкости $\rho = 900$ кг/м³.</i></p>  <p><i>Указание. Площадь дросселирующего кольца определить по приближенной формуле $S = S_0 - S_H$, где S_0—площадь отверстия, S_H — площадь иглы в сечении 1—1.</i></p>
Б2.В.01(П) Производственная - научно-исследовательская работа		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.1	Решает профессиональные задачи по разработке технического задания на проектирование систем электропривода, гидропривода, пневмопривода, входящих в мехатронную системы	<p>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите структуру мехатронной системы. 2. Приведите функциональную модель мехатронного модуля. 3. Приведите математическое описание функционального модуля «электромеханический преобразователь» 4. Перечислите основные принципы построения математических моделей. Охарактеризуйте принцип «агрегирования». 5. Сформулируйте общую цель моделирования. 6. Дайте основные характеристики известным математическим методам описания моделей систем управления: <ul style="list-style-type: none"> - методы формальной логики; - методы искусственного интеллекта; - нечеткой логики («фаззи» логики); - генетических алгоритмов; - искусственных нейронных сетей.. 7. Какие математические основы относятся к понятию методы «искусственного интеллекта» 8. Перечислите названия типовые динамических звеньев, применяемых при разработке структурных схем объектов регулирования и регуляторов непрерывного действия. 9. Как представить типовые звенья, используя операционные усилители ? <p>Отчёт по практике рассматривается руководителем от предприятия, который даёт на каждого студента письменный отзыв. В отзыве должны быть отражены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристика работы студента; - уровень теоретической и практической подготовки; - выполнение задания по практике; - качество оформления дневника и отчёта; - общая оценка практики студента.
Б2.В.02(П) Производственная - проектная практика		
ПК-1.1	Решает профессиональные задачи по разработке технического задания на проектирование систем электропривода, гидропривода,	<p>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика цеха. 2. Технология производства (включая характеристику технологических режимов работы). 3. Характеристика механического оборудования. 4. Характеристика электрического оборудования.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	пневмопривода, входящих в мехатронную системы	5. Требования к электроприводу. 6. Расчет моментов статических сопротивлений. 7. Защиты электропривода. 8. Характеристика системы электроснабжения. Практическая часть: 1. Принципиальные электрические схемы силовых цепей элек-тропривода технологической установки (механизма). 2. Функциональные схемы системы управления электроприводом технологической установки (механизма). 3. Алгоритмы работы электропривода при отработке заданной технологии. 4. Технологический процесс цеха, установки, механизма. 5. Технические характеристики технологической установки (ме-ханизма). 6. Кинематическая схема технологической установки (механизма). 7. Технологические параметры, определяющие работу техноло-гической установки (механизма) (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, мо-менты сопротивления и т.д

Тип задач проф. деятельности: проектно-конструкторский

ПК-2 - Способность разработать и подготовить комплект конструкторской документации мехатронных систем, включающих автоматизированный электропривод

Б1.В.04 Системы автоматизированного проектирования

ПК-2.1	Осуществляет проектирование и подготовку комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов мехатронных систем, включающих автоматизированный электропривод	Контрольные вопросы 1. Что составляет синтаксис языка? 2. Что называют семантикой языка? 3. Из каких частей состоит лингвистическое обеспечение САПР? 4. Перечислите языковые средства описания управляющего лингвистического обеспечения САПР? 5. Перечислите виды человеко-машинного общения. 6. Перечислите уровни языков программирования. 7. Перечислите функции языковых процессоров. 8. Из каких блоков состоят языковые процессоры? 9. Что такое методическое обеспечение? 10. Какие документы входят в методическое обеспечение САПР? 11. Что входит в описание проектных процедур? 12. Что такое организационное обеспечение?
--------	---	--

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. Какие материалы относятся к организационному обеспечению САПР?</p> <p>Контрольные вопросы для получения зачета:</p> <p>3. Основы работы с графическим редактором КОМПАС. Построение видов детали, заполнение штампа.</p> <p>4. Построение сопряжений и нанесение размеров.</p> <p>3. Использование локальных систем координат при построении изображений изделий.</p> <p>12. Выполнение геометрических построений с использованием команд редактирования. Использование менеджера библиотек при получении однотипных изображений чертежей.</p> <p>13. Создание 3 D модели. Основные элементы интерфейса 3 D моделирования.</p> <p>14. Создание 3D модели с использованием вспомогательных осей и плоскостей.</p> <p>15. Формирование чертежа детали по заданному варианту. Построение основных видов.</p> <p>16. Построение разрезов и видов, нанесение основных размеров.</p> <p>17. Работа с фрагментами. Оформление спецификации.</p> <p>18. Создание фрагмента заданной детали.</p> <p>19. Оформление чертежа заданной детали вращения. Выполнение основных видов, разрезов, нанесение размеров.</p> <p>20. Оформление заданной детали в 3-D.</p>
Б2.В.02(П) Производственная - проектная практика		
ПК-2.1	<p>Осуществляет проектирование и подготовку комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов мехатронных систем, включающих автоматизированный электропривод</p>	<p>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</p> <p>1. Общая характеристика цеха.</p> <p>2. Технология производства (включая характеристику технологических режимов работы).</p> <p>3. Характеристика механического оборудования.</p> <p>4. Характеристика электрического оборудования.</p> <p>5. Требования к электроприводу.</p> <p>6. Расчет моментов статических сопротивлений.</p> <p>7. Защиты электропривода.</p> <p>8. Характеристика системы электроснабжения.</p> <p>Практическая часть:</p> <p>1. Принципиальные электрические схемы силовых цепей элек-тропривода технологической установки (механизма).</p> <p>2. Функциональные схемы системы управления электроприводом технологической установки (механизма).</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3. Алгоритмы работы электропривода при отработке заданной технологии. 4. Технологический процесс цеха, установки, механизма. 5. Технические характеристики технологической установки (механизма). 6. Кинематическая схема технологической установки (механизма). 7. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки (механизма) (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д)
Тип задач проф. деятельности: организационно-управленческий		
ПК-3 - Способность осуществлять руководство работниками, выполняющими проектирование мехатронной системы, включающей электроприводы, гидроприводы и пневмоприводы		
Б1.В.02 Энергоаудит		
ПК-3.1	Решает профессиональные задачи по применению процедуры и методики системы менеджмента качества и функционирование автоматизированной системы управления организацией	Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации <ol style="list-style-type: none"> 1. Указать правила проведения энергетических обследований 2. Перечислить виды энергетических обследований (энергоаудита) 3. Как оформляются результаты энергетических обследований (энергоаудита) 4. Требования к обследуемым потребителям топливно-энергетических ресурсов 5. С какой целью проводится финансово-экономический анализ результатов энергоаудита 6. Что должны отражать значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности 7. Пути повышения эффективности технологического процесса и режимов работы электрооборудования 8. Повышение энергоэффективности электроприводов за счет устранения промежуточных передач 9. Выбор рациональных режимов работы и эксплуатации электроприводов 10. Выбор рационального типа электропривода и переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому 11. Улучшение качества электроэнергии средствами силовой преобразовательной техники 12. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия 13. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок 14. Потери электроэнергии в линиях электропередач 15. Потери электроэнергии в силовых трансформаторах 16. Указать документы, используемые при проведении энергоаудита на промышленном

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>предприятия</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. Что является источниками информации при проведении энергоаудита 18. Для чего используется техническая документация по ремонтным, наладочным и энергосберегающим мероприятиям при проведении энергоаудита 19. Для чего при обследовании предприятия необходимы суточный и годовой профили электрической нагрузки Составить план проведения энергоаудита в организации 20. Составить план мероприятий для проведения необходимых измерений на действующем предприятии для составления энергетического баланса 21. Оценка эффективности мероприятий по переходу на энергосберегающие двигатели и двигатели улучшенной конструкции 22. Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при питании асинхронных двигателей пониженным напряжением 23. Оценка эффективности мероприятий по энергосбережению при устранении холостого хода двигателей 24. Перечислить основные разделы энергетического паспорта предприятия 25. Основные критерии при оценке энергоэффективности <p>Перечень тем практических занятий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение основных терминов и понятий 2. Изучение инструментального обеспечения про проведения энергетического обследования электроустановок 3. Порядок проведения энергетического аудита 4. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в подъемных установках 5. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в вентиляторных установках 6. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в водоотливных установках 7. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в компрессорных установках 8. Оценка эффективности мероприятий по экономии электроэнергии в конвейерных установках
Б2.В.01(П) Производственная - научно-исследовательская работа		
ПК-3.1	Решает профессиональные задачи по применению процедуры и методики системы менеджмента качества и функционирование автоматизированной	<p>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите структуру мехатронной системы. 2. Приведите функциональную модель мехатронного модуля. 3. Приведите математическое описание функционального модуля «электромеханический

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	системы управления организацией	<p>преобразователь»</p> <p>4. Перечислите основные принципы построения математических моделей. Охарактеризуйте принцип «агрегирования».</p> <p>5. Сформулируйте общую цель моделирования.</p> <p>6. Дайте основные характеристики известным математическим методам описания моделей систем управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы формальной логики; - методы искусственного интеллекта; - нечеткой логики («фаззи» логики); - генетических алгоритмов; - искусственных нейронных сетей.. <p>7. Какие математические основы относятся к понятию методы «искусственного интеллекта»</p> <p>8. Перечислите названия типовые динамических звеньев, применяемых при разработке структурных схем объектов регулирования и регуляторов непрерывного действия.</p> <p>9. Как представить типовые звенья, используя операционные усилители ?</p> <p>Отчёт по практике рассматривается руководителем от предприятия, который даёт на каждого студента письменный отзыв. В отзыве должны быть отражены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристика работы студента; - уровень теоретической и практической подготовки; - выполнение задания по практике; - качество оформления дневника и отчёта; - общая оценка практики студента.
ПК-4 - Способность осуществлять авторский надзор за процессом изготовления мехатронной системы		
Б1.В.03 Защита интеллектуальной собственности		
ПК-4.1	Осуществляет контроль исполнения авторского надзора за изготовлением, испытанием, внедрением и эксплуатацией мехатронной системы	<p>Практические задания по патентному поиску</p> <p>Задание 1</p> <p>Необходимо зайти на официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности https://rupso.ru/ru</p> <p>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».</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Необходимо произвести поиск, заполнив поле «Правообладатель»</p> <ul style="list-style-type: none"> - Магнитогорский государственный технический университет - Магнитогорский металлургический комбинат - Магнитогорский <p>Необходимо произвести поиск, заполнив поле «Название»</p> <ul style="list-style-type: none"> - «робот» - «мехатронный» <p>Письменно укажите количество найденных зарегистрированных программ для ЭВМ в сфере мехатроники и робототехники</p> <p>Задание 2</p> <p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - робот-пылесос - робот-тележка - робот-уборщик - охранный робот - робот-сапер - 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> - рука робота - кисть робота - запястье робота - нога робота - двуногий робот - мехатронно-модульный робот <p>Письменно укажите количество найденных вариантов по каждому ключевому слову.</p> <p>Задание 3</p> <p>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.</p> <p>Затем необходимо перейти в рубрику «Патентные документы (рус.)». Выбрать поля - «Рефераты российских изобретений» и «Формулы российских полезных моделей». Перейти к поиску. В поле «Название» поочерёдно указать ключевые слова: робот, мехатронный робот, экзоскелет, мехатронный экзоскелет</p> <p>Среди найденных результатов необходимо найти и выписать в примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изобретения как продукта (устройства) - изобретения как способа - полезной модели <p>Примерные тесты:</p> <p>1. Патент на изобретение удостоверяет</p> <ul style="list-style-type: none"> а) приоритет б) авторство в) создание юридического лица <p>2. Неотчуждаемым является</p> <ul style="list-style-type: none"> а) исключительное право б) право авторства в) право на получение патента. <p>3. Изобретение признаётся использованным в продукте, если продукт содержит</p> <ul style="list-style-type: none"> а) каждый признак данного изобретения б) хотя бы один признак данного изобретения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>в) несколько признаков данного изобретения.</p> <p>4. Является нарушением исключительного права на изобретение</p> <p>а) проведение научного исследования способа, в котором использовано изобретение б) использование изобретения для ведения домашнего хозяйства в) использование изобретения при оказании услуг по ведению домашнего хозяйства.</p> <p>5. Право преждепользования предполагает право</p> <p>а) на дальнейшее безвозмездное использование без расширения объема б) на дальнейшее возмездное использование с расширением объема в) на дальнейшее возмездное использование с расширением объема.</p> <p>Составление правовых документов 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</p>
Б2.В.03(П) Производственная-преддипломная практика		
ПК-4.1	Осуществляет контроль исполнения авторского надзора за изготовлением, испытанием, внедрением и эксплуатацией мехатронной системы	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Технологический процесс цеха, установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 3. Технические характеристики технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 4. Кинематическая схема технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы. 5. Технологические параметры, определяющие работу технологической установки мехатронного модуля, робототехнической системы (время работы, время разгона, время торможения, величины ускорения (замедления), моменты инерции, моменты сопротивления и т.д) 6. Технические характеристики основного силового электрооборудования (тиристорных преобразователей, тиристорных возбуждателей, преобразователей частоты, инверторов, силовых выпрямителей, электрических двигателей, автоматических выключателей, дросселей, фильтров, гидравлических и пневматических элементов, и т.д.) 7. Принципиальные электрические схемы силовых цепей электропривода технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		8. Функциональные схемы системы управления приводом технологической установки, мехатронного модуля, робототехнической системы. 9. Алгоритмы работы электро, гидро, пневмопривода при отработке заданной технологии. 10. Список использованной литературы.