



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки (специальность)
23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Направленность (профиль/специализация) программы
"Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование":

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1022)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов, протокол №

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

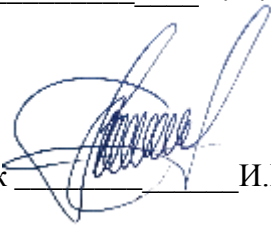
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ г. протокол №

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ГМиТТК, д-р техн. наук  И.М.Кутлубаев

Рецензент:

зав.лабораторией "УралГеоПроект", канд. техн. наук  И.В.Щишкин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектная деятельность входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Метрология, стандартизация и сертификация

Теоретическая механика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Детали машин и основы конструирования

Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения

Основы автоматизированного проектирования

Технические основы создания машин

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектная деятельность» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4 способностью определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе	
Знать	Структуру и принципы построения системы стандартов определяющих проектную деятельность. Перечень разрабатываемых документов на различных стадиях проекта. Структуру, состав пояснительной записки. Схемы разрабатываемые при выполнении проекта: типы, виды. Требования предъявляемые к конструкторской документации: чертеж общего вида, сборочный чертеж, детализовочные чертежи
Уметь	Оценивать и составлять техническую документацию соответствующую основным этапам: техническое задание, техническое предложение, эскиз-ный проект.
Владеть	Навыками формирования целей проекта, разделения проекта на совокупность выполняемых составных частей, согласования работ выполняемых при параллельном осуществлении работ над смежными частями проекта
ПК-5 способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	

Знать	Принципы построения схем , сборочных, детализовочных, монтажных чертежей. Расчет основных показателей обеспечивающих функциональ-ность и работоспособность изделия.
Уметь	Разрабатывать принципиальные, структурные и функциональные схемы изделий. Составлять схемы сборки. Разделять проектируемое изделие на функционально законченные структурные единицы.
Владеть	Навыками формирования целей проекта, разделения проекта на совокуп-ность выполняемых составных частей, согласования работ выполняемых при параллельном осуществлении работ над смежными частями проекта.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,4 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 97,7 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Виды конструкторских документов. Чертеж детали. Сборочный чертеж. Чертеж общего вида. Теоретический чертеж. Габаритный чертеж. Монтажный чертеж. Спецификация. Ведомость спецификаций. Ведомость ссылочных документов. Упаковочный чертеж. Ведомость покупных изделий. Ведомость разрешения применения покупных изделий. Ведомость держателей подлинников. Ведомость технического предложения. Ведомость эскизного проекта. Ведомость технического проекта. Пояснительная записка. Технические условия. Про-грамма и методика испытаний. Эксплуатационные документы. Ремонтные документы	2	0,6	1,2/1,2И	38			ПК-4, ПК-5	

<p>1.2 Техническое задание</p> <p>Состав технического задания (разделы). Введение: краткая характеристика, области применения объекта. Основания для разработки: документ (документы), на основании которых ведется разработка; организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения; наименование и (или) условное обозначение темы разработки. Назначение разработки: отражает функциональное и эксплуатационное назначение изделия; Требования к изделию: требования к функциональным характеристикам; требования к надежности; условия эксплуатации; требования к составу и параметрам технических средств; требования к информационной и программной совместимости; требования к маркировке и упаковке; требования к транспортированию и хранению; специальные требования. Требования к программной документации: указаны предварительный состав программной документации и, при необходимости, специальные требования к ней. Технико-экономические показатели: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами. Стадии и этапы разработки: устанавливают необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ (перечень программных</p>		0,8		1,6/1,6И	42			ПК-4, ПК-5
--	--	-----	--	----------	----	--	--	------------

1.3 Этап НИР (НИОКР) Цели выполнения НИР. Основные этапы: исследование, разработка, опытный образец, испытание опытного образца. Изучение существующих и перспективных изделий подобного типа. Изучение элементной базы и доступных технологий. Разработка структуры изделия. Разработка схем: структурной, принципиальной, функциональной. Согласование с заказчиком принятых решений.				0,6	1,2/1,2И	17,7			
Итого по разделу	2			4/4И	97,7				
Итого за семестр	2			4/4И	97,7			зачёт	
Итого по дисциплине	2			4/4И	97,7			зачет	ПК-4,ПК-5

5 Образовательные технологии

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с монтажом машин и механизмов.
2. При проведении лабораторных и практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме. Объем занятий в интерактивной форме – 4 ч.
3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.
4. Практические занятия проводятся с использованием рекомендуемого программного обеспечения.
5. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов по тематике курса.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Кутлубаев, И. М. Основы конструирования узлов и деталей машин : учебное пособие / И. М. Кутлубаев, О. Р. Панфилова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 46 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3122.pdf&show=dcatalogues/1/1135740/3122.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. Козырь, А. В. Строительные и дорожные машины : конспект лекций / А. В. Козырь. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1058.pdf&show=dcatalogues/1/1119408/1058.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
3. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

б) Дополнительная литература:

1. Решетникова, Е. С. Создание проектно-конструкторской документации : учебное пособие. Ч. 1. Эскизирование деталей машин / Е. С. Решетникова, Е. А. Свистунова, Е. Б. Скурихина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3722.pdf&show=dcatalogues/1/1527711/3722.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. Козырь, А. В. Строительные и дорожные машины : конспект лекций / А. В. Козырь. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1058.pdf&show=dcatalogues/1/1119408/1058.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
3. Белан, А. К. Проектирование и исследование механизмов металлургических машин : учебное пособие / А. К. Белан, Е. В. Куликова, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3520.pdf&show=dcatalogues/1/1514>

в) Методические указания:

1. Линьков, С. А. Моделирование мехатронных систем : учебное пособие / С. А. Линьков, А. А. Радионов. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
- URL:
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1073.pdf&show=dcatalogues/1/1119523/1073.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст :

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office Project Prof 2002(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «**Проектная деятельность**» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальные собеседования и сообщения .

Перечень вопросов к зачету:

Назовите виды конструкторских документов.

Дайте определения понятиям:

Чертеж детали. Сборочный чертеж. Чертеж общего вида. Теоретический чертеж. Габаритный чертеж. Монтажный чертеж. Спецификация. Ведомость спецификаций. Ведомость ссылочных документов. Упаковочный чертеж. Ведомость покупных изделий. Ведомость разрешения применения покупных изделий. Ведомость держателей подлинников. Ведомость технического предложения. Ведомость эскизного проекта. Ведомость технического проекта. Пояснительная записка. Технические условия. Программа и методика испытаний. Эксплуатационные документы. Ремонтные документы

Назовите состав технического задания (разделы).

Основания для разработки: документ (документы), на основании которых ведется разработка

Назовите организации, утверждающие основания для разработки.

Сформулируйте назначение разработки: отражает функциональное и эксплуатационное назначение изделия.

Сформулируйте требования к изделию.

Перечислите основные функциональные характеристики.

Перечислите требования к надежности.

Перечислите основные условия эксплуатации.

Перечислите требования к составу и параметрам технических средств.

Сформулируйте требования к информационной и программной совместимости.

Сформулируйте требования к маркировке и упаковке.

Назначьте требования к транспортированию и хранению; специальные требования.

Назовите требования к программной документации.

Перечислите основные технико-экономические показатели.

Дайте определение понятиям: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами.

Назовите стадии и этапы разработки.

Сформулируйте порядок контроля и приемки.

Цели выполнения НИР.

Перечислите основные этапы НИР и их особенности.

В чем задача работы по изучению существующих и перспективных изделий подобного типа.

Цель выполнения изучение элементной базы и доступных технологий.

Что включает в себя разработка структуры изделия.

Перечислите основные аспекты схем: структурной, принципиальной, функциональной.

Назовите состав работ выполняемых на этапе технических предложений

Назначение выполняемых этапов: рассмотрение вариантов возможных решений, установление особенностей вариантов, проверка вариантов на патентную чистоту и конкурентоспособность.

Перечислите основные аспекты рассматриваемые при проведении проверки соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии.

Назовите показатели по которым выполняется сравнительная оценка рассматриваемых вариантов .

В чем смысл сопоставление вариантов по показателям технологичности, стандартизации и унификации.

Назовите критерии выбора оптимального варианта.

Назовите причины, по которым необходимо готовить предложения по разработке стандартов.

Назовите состав пояснительной записки.

Примерные задания и задачи для практических занятий представлены в издании:

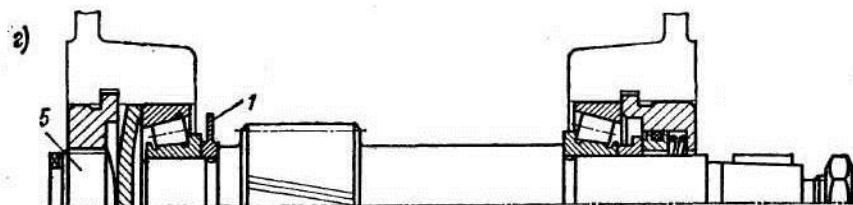
1. Кутлубаев И.М., Панфилова О.Р. Основы конструирования узлов и деталей машин : Учебное пособие Изд-во Магнитогорск. гос. тех.ун-та им.Г.И.Носова, 2016. 47 с.

2. Усов И.Г. Сборка и регулировка тормозных устройств ПТМ. Метод. указания к лабораторным работам по ЭПТСДМ Магнитогорск: Изд. МГТУ, 2007.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

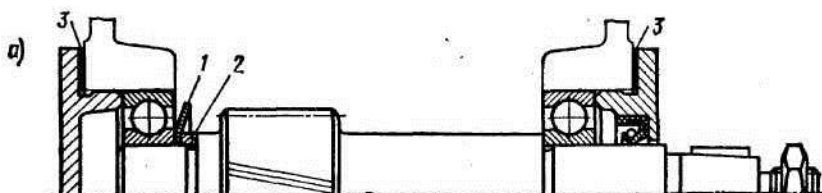
ЗАДАНИЕ 1

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала, колеса.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



ЗАДАНИЕ 2

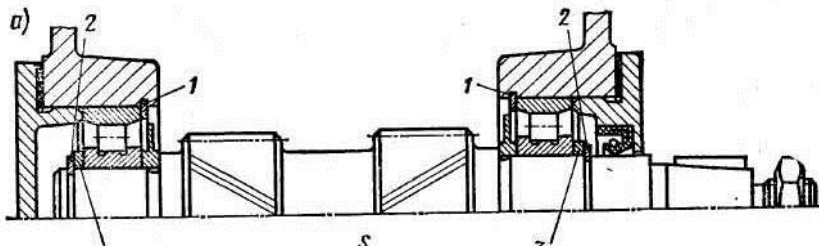
1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала, колеса.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



ЗАДАНИЕ 3

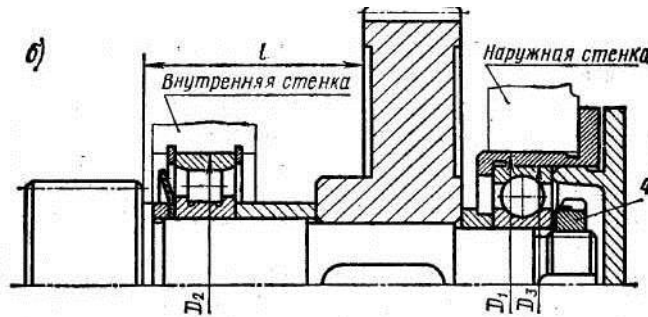
1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа

3. Разработать рабочие чертежи: вала, колеса.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



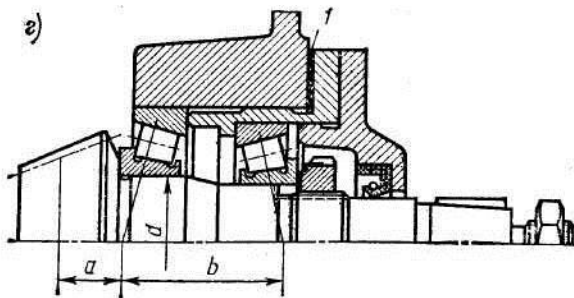
ЗАДАНИЕ 4

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала, колеса.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



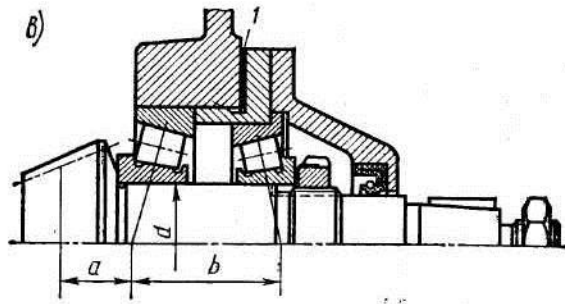
ЗАДАНИЕ 5

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала -шестерни, стакана.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



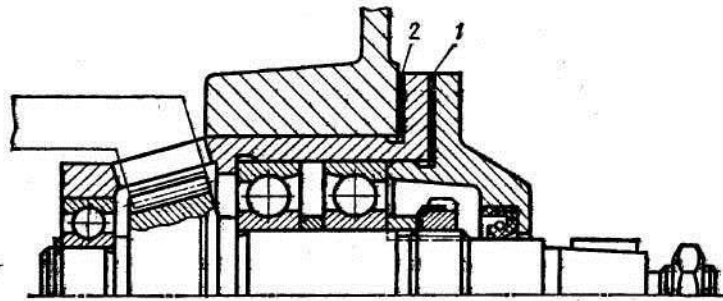
ЗАДАНИЕ 6

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала -шестерни, стакана.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



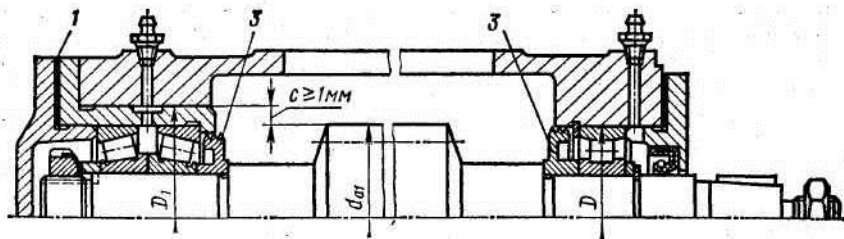
ЗАДАНИЕ 7

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала -шестерни, стакана.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



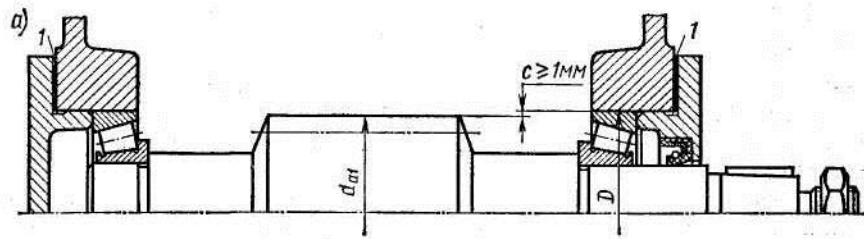
ЗАДАНИЕ 8

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала, стакана.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



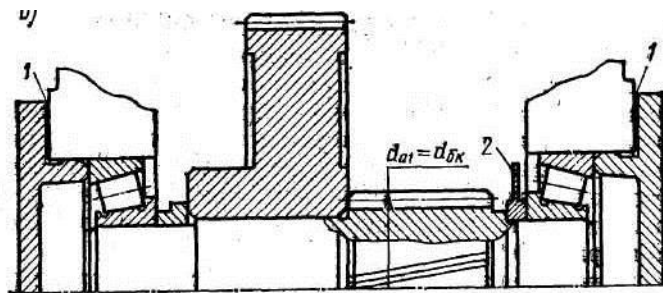
ЗАДАНИЕ 9

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала, крышки.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



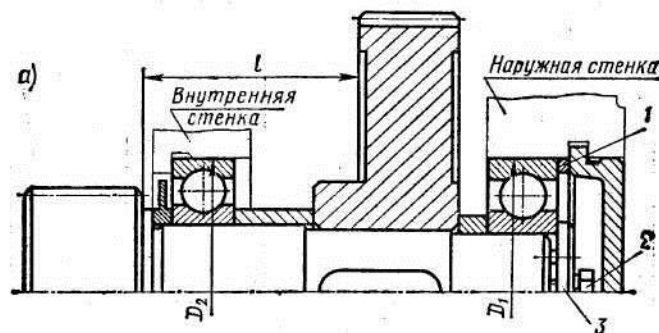
ЗАДАНИЕ 10

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала, вала - шестерни.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



ЗАДАНИЕ 11

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала - шестерни, крышки.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения



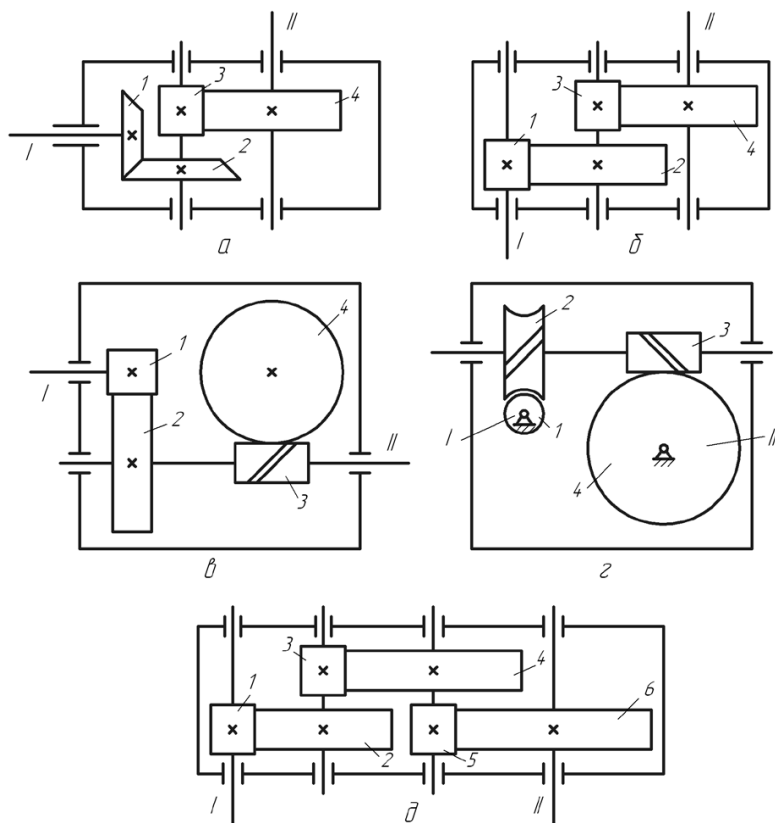
ЗАДАНИЕ 12

1. Составить кинематическую схему
2. Доработать представленный материал до сборочного чертежа
3. Разработать рабочие чертежи: вала, стакана.
4. Письменно обосновать выбор допуски форм и взаимного расположения

Примерные задания для практических занятий:

Задача 1

Обеспечить заданное передаточное число редуктора, схема, которого показана на рисунке.



а – коническо-цилиндрический ($i_{\max} = 25$); б – двухступенчатый цилиндрический ($i_{\max} = 40$); в – цилинд्रो-червячный ($i_{\max} = 150$); г – двухступенчатый червячный ($i_{\max} = 2000$); д – трёхступенчатый цилиндрический ($i_{\max} = 200$)

Таблица – Варианты задания (две последние цифры шифра)

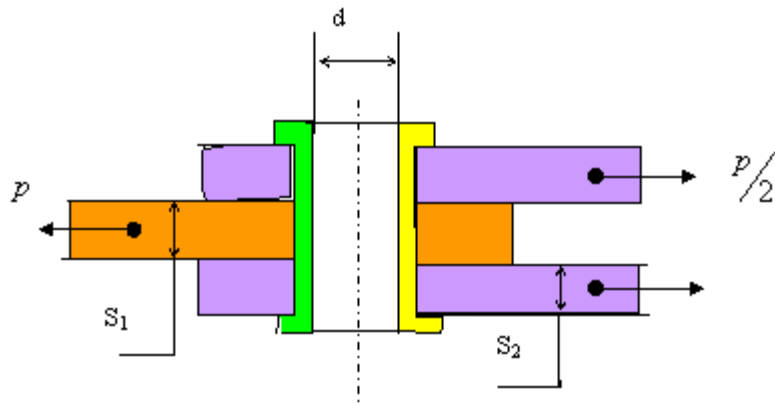
Передаточное число	Схема редуктора				
	а	б	в	г	д
8	96; 97	98; 99			
10	14; 15	16; 17			
12,5	27; 28	29; 30			
16	40; 41	42; 43	05; 06; 07		
20	53; 54	55; 56	18; 19; 20		
25	63; 64	65; 66	31; 32; 33		
31,5	73; 74	75; 76; 77	44; 45; 46		
40	85; 86	87; 88; 89	57; 58; 59		
50		93; 94; 95	67; 68; 69	08; 09; 10	
63			79; 80; 81	21; 22; 23	
80			90; 91; 92	34; 35; 36	
100			01; 02; 03	47; 48; 49	11; 12; 13
125			04; 00; 78	60; 61; 62	24; 25; 26
160				70; 71; 72	37; 38; 39
200				82; 83; 84	50; 51; 52

Задача 2

Определить внутренний диаметр заклёпки из условия её прочности на срез и проверить заклёпку на смятие.

Исходные данные: $S_1=S_2=8$ мм., диаметр заклёпки 15 мм., $[\sigma]_{сж} = 120$ Мпа, $[\tau]_{ср} = 70$ Мпа. Значение силы P приведено в таблице. Задачу решить по одному из вариантов.

P,кН	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
------	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----

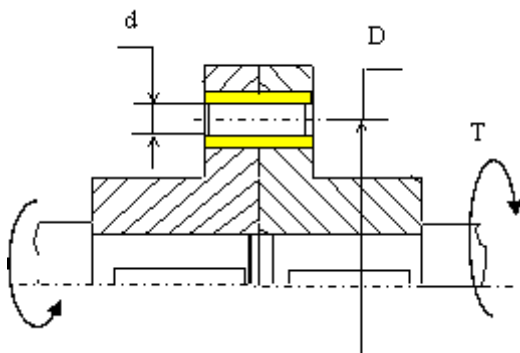


Задача 3

Определить необходимые диаметр и длину срезного пальца в, показанной на рис., муфте предельного момента исходя из следующих условий: диаметр $D=200\text{мм}$., количество пальцев $n=4$, допустимое напряжение среза материала пальца $[\tau]_{\text{сп}}=100\text{ Мпа}$., напряжение смятия $[\sigma]_{\text{см}}=200\text{ Мпа}$.

Величина крутящего момента T приведена в таблице. Задачу решить по одному из вариантов.

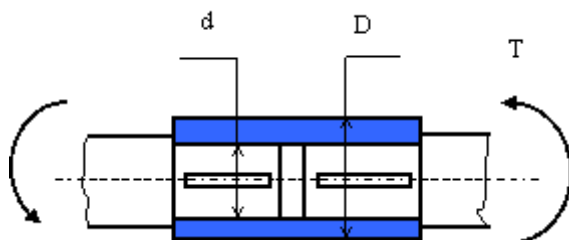
$T, \text{Нм}$	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3500	4000	4500
----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



Задача 4

Определить наименьший наружный диаметр глухой муфты при следующих исходных данных: внутренний диаметр $d=100\text{ мм}$., допустимое напряжение на кручение материала муфты и шпонки $[\tau]=50\text{ Мпа}$, внешний крутящий момент T , запас прочности по крутящему моменту $K_3=1,2$. Определить требуемую длину шпонки, если её ширина $b=28\text{ мм}$, высота $h=16\text{ мм}$, допустимое напряжение смятия $[\sigma]=200\text{ Мпа}$. Ослаблением сечения муфты из-за шпоночного паза пренебречь. Величина крутящего момента приведена в таблице. Задачу решить по одному из вариантов.

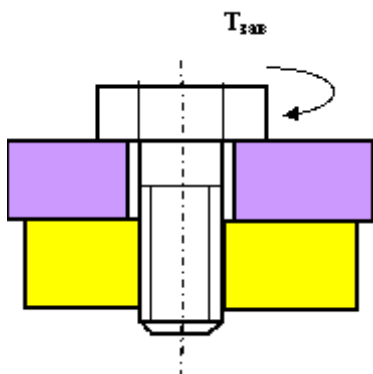
$T, \text{Нм}$	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900
----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



Задача 2 5

Определить силу, которую необходимо приложить к ключу длиной L при завинчивании болта по приведенному рисунку, до получения в теле болта напряжений, равных пределу текучести (т.е. когда срежется головка болта при его завинчивании). Предел текучести материала болта по напряжениям среза – 150 МПа. Диаметр болта – 16 мм. Варианты длины ключа приведены в таблице. Задачу решить по одному из вариантов.

L , мм	150	200	250	300	350	400	450	500	500	600
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

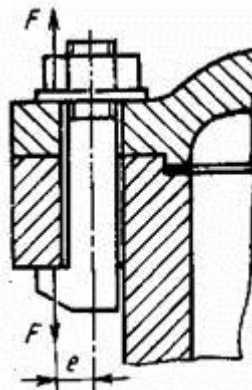


Задача 6

На рисунке показано крепление крышки резервуара болтами с эксцентрично приложенной нагрузкой (болтами с костыльной головкой). Болты затянуты силой F . Определить внутренний диаметр резьбы болта d из условия растяжения и изгиба, принимая допускаемое напряжение растяжения $[\sigma]_p = 100$ МПа; величину e - эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта.

Задачу решить по одному из вариантов.

F , кН	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Задание 7

Подобрать подшипник качения для редуктора общего назначения.

Подшипник установлен на вал диаметра d , который рассчитан в предыдущем задании по крутящему моменту T , указанному в таблице к предыдущему заданию (по вариантам).

Будем условно считать, что подшипник нагружен радиальной силой $F_r = T/2d$.

Число оборотов вала $n = 1000$ об/мин.

Подшипники качения стандартизованы и выпускаются в массовых количествах. Вся необходимая информация о подшипнике содержится в его цифровом шифре.

Примерные вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Основные направления развития и совершенствования техники на современном уровне.
2. Дайте определение понятиям «машина», «механизм».
3. Основные принципы классификации машин.

4. Что является главным в определении потребности создания новых машин?
5. Основные технические требования, предъявляемые к машинам.
6. Производительность машин и ее категории.
7. Основные сертификационные показатели, оценивающие технический уровень машин.
8. Назовите основные этапы создания машин и охарактеризуйте их.
9. Прогнозирование конструкций машин и его методы.
10. Проектирование машин, его цель и задачи.
11. Подготовка производства к выпуску новых машин и решаемые при этом задачи.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Проектная деятельность**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 1 теоретический вопрос и сдачу реферата.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

1. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.
2. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. При этом нужно обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам.
3. При подготовке к зачету необходимо повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной рабочей программой дисциплины, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе.
4. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– «**Зачтено**» ставится, если обучающийся показывает слабый уровень знаний основных понятий и определений, умений применять современные образовательные технологии, использовать новые знания и умения, корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и владения профессиональным языком предметной области знания.

- «**Не зачтено**» ставится, если обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам и решенной практической задаче..

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

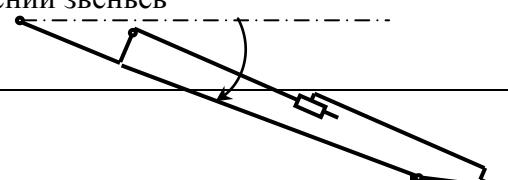
– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4 способностью определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе		
Знать	основные правила построения типовых элементов деталей и узлов машин и механизмов;	1. Назовите четыре основных этапа формирования инженерных задач. 2. Какие параметры, определяющие техническую систему, называются независимыми? 3. Назовите основные критерии, характеризующие проектируемые системы. 4. Каким образом, при формировании задачи проектирования, отражается взаимосвязь между

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>систему построения ГОСТов, общие положения ЕСКД; способы обеспечения качественных показателей и технического уровня создаваемой техники; основные этапы создания машин; основные принципы и методика конструирования машин</p>	<p>параметрами определяющими проектируемый объект? 5. Назовите типовые этапы проектирования. 6. Назовите виды проектирования. 7. В чем заключается основное отличие автоматизированного проектирования от автоматического? 8. Перечислите основные виды системных подходов используемых при проектировании технических объектов. 9. Изложите основную идею блочно-иерархического подхода. 10. Дайте определение структурного подхода к проектированию технических объектов. 11. Перечислите основные задачи, решаемые при синтезе технических объектов. 12. Назовите принципы, положенные в основу разделения на уровни в блочно-иерархическом подходе. 13. Приведите примеры использования блочно-иерархического подхода при разделении технических задач или объектов. 14. Перечислите деление на схемы предусмотренные ЕСКД. 15. Перечислите стадии проектирования в соответствии с ГОСТ 2.103 – 68. 16. Назовите основные требования к техническому заданию на проектирование технического объекта. 17. Назовите используемые классификации моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании. 18. Что представляет собой математическая функциональная модель? 19. Назовите основные подсистемы структуры САПР? 20. Что является задачей параметрической оптимизации? 21. Назовите виды обеспечения САПР? 22. Приведите классификацию САПР по основным признакам? 23. Информационные системы. Основные понятия. Классификация. 24. Жизненный цикл ИС. Процессы, стадии, модели. 25. Методы и технологии проектирования ИС. 26. Средства проектирования ИС. 27. Подходы к проектированию ИС (структурно-ориентированный и объектно-ориентированный) 28. Каноническое проектирование ИС. Стадии и этапы процесса канонического проектирования ИС.</p>
Уметь	<p>решать задачи конструирования типовых узлов; проводить</p>	<p>Составить в выражение для критерия оптимальности – усилие на поршне гидроцилиндра при заданном положении звеньев</p>  <p>The diagram shows a schematic of a hydraulic cylinder mechanism. It includes a piston rod extending from a cylinder, connected to a connecting rod, which is further connected to a crankshaft. The crankshaft is shown at an angle, and the piston rod is shown in a retracted position. The diagram is used to illustrate the calculation of the force on the piston rod at a specific crank angle.</p>

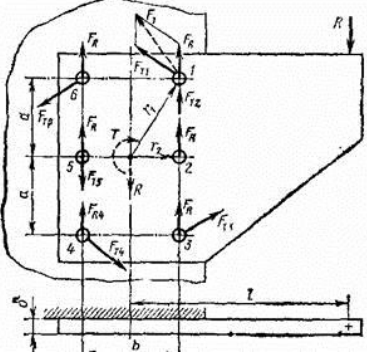
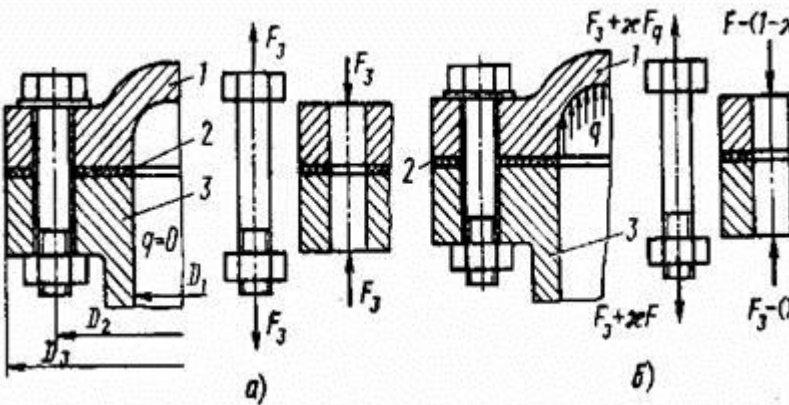
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	экономическую оценку принимаемых решений; использовать типовые способы достижения эксплуатационной надежности и пути ее повышения; классифицировать технические решения в соответствии с МПК	<p>Кинематическая схема задана в масштабе. Абсолютное расстояние между точками А и В -1500 мм. Угол β равен 120° Угол α, между горизонталью и рукоятью ОВ, равен -60°. Положение силы тяжести – вертикальное, точка приложения центр ковша (точка Т). Масса ковша с грузом 500 кг.</p> <p>Последовательность выполнения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изобразить схему механизма в масштабе в соответствии с заданием. 2. Построить для него план возможных скоростей. 3. Составить уравнение равновесия для «Рычага Н.Е.Жуковского» приложив силу тяжести и усилие на поршне. 4. Определить величину усилия на поршне
Владеть	принципами конструирования деталей и узлов машины; способами достижения заданной надежности создаваемой машины	<p>Исходный механизм - устройство управления положением стрелы фронтального погрузчика Амкадор 333В.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Составить кинематическую схему механизма 2 Построить рабочую зону выходного звена механизма 3 Составить компьютерную модель функционирования механизма 4 Построить планы механизма включая крайние положения 5 Составить циклограмму работы механизма 6 Построить планы скоростей и ускорений механизма 7 Выполнить оценку масс звеньев механизма 8 Составить схему нагружения механизма 9 Выполнить силовой анализ механизма 10 Выбрать схему реализации узлов крепления звеньев 11 Выполнить прочностной расчет оси кинематической пары
ПК -5 способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности		
Знать	основные правила построения типовых	<ol style="list-style-type: none"> 12. Основные направления развития и совершенствования техники на современном уровне. 13. Дайте определение понятиям «машина», «механизм». 14. Основные принципы классификации машин.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>элементов деталей и узлов машин и механизмов; систему построения ГОСТов, общие положения ЕСКД; способы обеспечения качественных показателей и технического уровня создаваемой техники; основные этапы создания машин; основные принципы и методика конструирования машин</p>	<p>15. Что является главным в определении потребности создания новых машин? 16. Основные технические требования, предъявляемые к машинам. 17. Производительность машин и ее категории. 18. Основные сертификационные показатели, оценивающие технический уровень машин. 19. Назовите основные этапы создания машин и охарактеризуйте их. 20. Прогнозирование конструкций машин и его методы. 21. Проектирование машин, его цель и задачи. 22. Подготовка производства к выпуску новых машин и решаемые при этом задачи. 23. Какие основные задачи решают на этапе освоения производства новых машин? 24. Перечислите главные показатели оптимальной конструкции машины. 25. Назовите и охарактеризуйте главные факторы, определяющие экономичность в ново создаваемой машине. 26. Стандартизация и ее роль в создании новых машин. 27. В чем заключается сущность унификации и ее значение при создании и эксплуатации машин? 28. Назовите виды, признаки и показатели унификации. 29. Перечислите основные методы создания машин на базе унификации. В чем сущность каждого метода? 30. Что является методологическим основанием конструирования машин? 31. Что может быть исходным материалом при конструировании? 32. В чем заключается конструктивная преемственность при создании новых машин? 33. Цель изучения сферы применения вновь создаваемой машины? 34. Цель и основы выбора конструктивной схемы создаваемой машины. 35. Компонование конструкции машины, его цель и последовательность. 36. Перечислите и охарактеризуйте основные принципы конструирования деталей и узлов машины. 37. Выполните конструктивные схемы унификации конструктивных элементов детали. 38. Выполните конструктивные схемы унификации деталей и узлов машины. 39. Выполните конструктивные схемы устранения подгонки «по-месту». 40. Выполните конструктивные схемы рациональности силовой схемы привода машины. 41. Выполните конструктивные схемы устранения и</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>уменьшения напряжения изгиба в конструкции машины.</p> <p>42. Выполните конструктивные схемы установки компенсирующих устройств в сопряжениях деталей.</p> <p>43. Выполните конструктивные схемы принципа самоустанавливаемости звеньев подвижных соединений.</p> <p>44. Выполните конструктивные схемы осевой фиксации деталей в случае их теплового расширения.</p>
Уметь	<p>решать задачи конструирования типовых узлов;</p> <p>проводить экономическую оценку принимаемых решений;</p> <p>использовать типовые способы достижения эксплуатационной надежности и пути ее повышения;</p> <p>классифицировать технические решения в соответствии с МПК</p>	<p>- Узлом называют изделие,...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выполненное из одного материала без применения сборочных операций 2) представляющее собой законченную сборочную единицу, состоящую из деталей, имеющих общее функциональное назначение 3) составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии изготовителе сборочными операциями <p>- Сборочной единицей называют изделие,...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выполненное из одного материала без применения сборочных операций 2) представляющее собой законченную сборочную единицу, состоящую из деталей, имеющих общее функциональное назначение 3) составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии изготовителе сборочными операциями <p>- Деталь представляет собой следующее техническое устройство:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) подшипник 2) муфта 3) редуктор 4) болт 5) турбина <p>- Главным для большинства деталей является следующий критерий работоспособности и расчета деталей машин:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) жесткость 2) прочность 3) износостойкость 4) теплостойкость 5) виброустойчивость <p>- К деталям общего назначения не относятся...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вал 2) болт 3) шкив 4) поршень

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>- Установите последовательность стадий проектирования машин</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) техническое задание 2) техническое предложение 3) эскизный проект 4) технический проект 5) разработка рабочей документации <p>- К основным критериям работоспособности и расчета деталей и узлов относятся...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) прочность, жесткость, износостойкость, виброустойчивость 2) производительность, надежность, долговечность 3) удобство сборки, разборки и замены 4) технологичность, эстетичность <p>- При выполнении проектного расчета определяют...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) размеры детали и выбирают ее материал 2) напряжения в опасных сечениях 3) коэффициенты запаса прочности <p>- Проверочный расчет на прочность заключается в определении...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) напряжений или коэффициентов запаса прочности 2) размеров детали в опасных сечениях 3) материала детали 4) внешнего вида и цвета детали <p>- Расчет деталей, узлов и механизмов начинается с...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) проектного расчета 2) конструирования 3) проверочного расчета <p>- При конструировании узла или механизма целесообразно...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полностью выполнить все расчеты и затем сконструировать узел или механизм 1) сконструировать узел или механизм, а затем выполнить все расчеты 3) расчеты и конструирование выполнять параллельно <p>- Какой из перечисленных способов не является исследовательским?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) теоретический; 2) экспериментальный; 3) аналитический. <p>- Критериями соответствия выбираемых технических</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>решений не являются...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) технические показатели; 2) общепринятые критерии сравнения; 3) технологии производств. <p>- При разработке методики инженерного расчета не выполняются...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) графики зависимости технических показателей; 2) блок-схемы и программы расчетов; 3) таблицы вероятных отказов.
Владеть	<p>принципами конструирования деталей и узлов машины; способами достижения заданной надежности создаваемой машины</p>	<p>Вычислить максимальное касательное напряжение, возникающее в вале диаметром 65 мм при торможении, если вал с маховиком вращающийся со скоростью $n = 1000$ об/мин, после включения тормоза останавливается, сделав $n_1 = 5$ оборотов. Момент инерции маховика $J = 50 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Силу торможения принять постоянной и движение вала равнозамедленным. Момент инерции вала не учитывать</p>  <p>Определить внутренний диаметр резьбы наиболее нагруженного болта при следующих условиях: внешняя нагрузка $R = 5000 \text{ Н}$, размер $l = 500 \text{ мм}$, размер $b = 150 \text{ мм}$, размер $a = 150 \text{ мм}$, коэффициент трения между подошвами кронштейна и стойки $f = 0,15$, допускаемое напряжение растяжения в теле болта $[\sigma] = 100 \text{ Мпа}$, коэффициент увеличения напряжения в теле болта от завинчивания гайки $K_n = 1,3$. Коэффициент запаса по затяжке $K = 1,5$.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p>Определить усилие затяжки болтов крышки резервуара из условия нераскрытия стыка, при следующих исходных параметрах: - диаметр резервуара $D_1=200$ мм; давление внутри резервуара постоянное $q = X$ (МПа); коэффициент запаса по затяжке $k=1,5$; коэффициент внешней нагрузки $\lambda = 0,5$. Задачу решить по одному из вариантов.</p> 

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектная деятельность» включает теоретические вопросы и практическую задачу

Примерные тестовые вопросы

- Валы и оси в конструкциях применяются для ...
 1. размещения и поддержания вращающихся деталей
 2. увеличения мощности
 3. снижения массы
 4. удобства разработки

- Под нагрузкой в валах возникают напряжения ...
 1. контактные и смятия
 2. изгиба и кручения
 3. растяжения и среза
 4. сжатия и сдвига

- Вал от оси отличается тем, что...

1. передаёт вращающий момент
2. не передаёт вращающий момент
3. передаёт изгибающий момент
4. имеет другую форму

- Основной причиной выхода из строя валов редукторов является их поломка в результате ...

1. изгиба
2. усталостного разрушения
3. кручения
4. среза

- В машиностроении для изготовления валов используют следующие материалы:

1. углеродистые стали
2. легированные стали
3. латуни
4. алюминиевые сплавы
5. полимерные материалы
6. чугуны

Выберите правильный вариант (варианты) ответа.

- Выберите вариант, соответствующий определению понятия вал:

1. деталь машины (механизма), предназначенная для передачи изгибающего момента между элементами, размещенными на ней
2. деталь машины (механизма), предназначенная для передачи вращающего (крутящего) момента
3. деталь машины (механизма), предназначенная для передачи вращающего момента между элементами, размещенными на ней
4. деталь машины (механизма), предназначенная для размещения на ней элементов механических передач и других деталей (узлов), испытывающая в процессе работы изгибные напряжения

- По форме геометрической оси валы бывают:

1. прямые
2. коленчатые
3. полые
4. ступенчатые
5. гибкие

Выберите варианты ответов, соответствующие названному классификационному признаку.

- Опорные элементы валов, через которые действующие на них нагрузки передаются корпусным деталям машин (механизмов), называются:

1. галтелями
2. буртиками
3. цапфами
4. заплечиками
5. пазами

Выберите варианты ответов, соответствующие названному классификационному признаку.

- Концентраторами напряжений в опасных сечениях валов могут быть следующие конструктивные элементы:

1. цапфы
2. галтели
3. буртики
4. шпоночные канавки
5. резьбовые участки

Выберите правильный вариант (варианты) ответа.

- Для снижения действия концентраторов напряжений необходимо:

1. избегать резких переходов сечений
2. применять галтели малых радиусов скруглений
3. избегать некруглых отверстий
4. понижать качество обработки поверхности
5. повышать качество обработки поверхности

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Проектная деятельность**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 1 теоретический вопрос и сдачу реферата.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

5. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

6. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. При этом нужно обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам.

7. При подготовке к зачету необходимо повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной рабочей программой дисциплины, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе.

8. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– «**Зачтено**» ставится, если обучающийся показывает слабый уровень знаний основных понятий и определений, умений применять современные образовательные технологии, использовать новые знания и умения, корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и владения профессиональным языком предметной области знания.

- **«Не зачтено»** ставится, если обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

На базе банка тестовых заданий организуется текущий контроль знаний.

Текущий контроль степени усвоения теоретического материала, а также получения практических умений и демонстрации их владением по результатам выполнения лабораторных работ по дисциплине осуществляется после изложения теоретического материала каждой темы (см. раздел 3).

В рамках часов самостоятельной работы на основе согласованного с преподавателем расписания в определенном компьютерном классе (или классах) индивидуально или для группы в целом организуется работа с банком тестовых заданий с помощью модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE.

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний, полученных при изучении лекционного курса, и приобретения студентами умений и навыков решать вопросы, возникающие при конструировании специальных кранов. Задания и методические материалы по выполнению практических заданий представлены в разработанных на кафедре электронных образовательных ресурсов (см. раздел 8). Выбор конкретного задания каждому студенту осуществляется в соответствии с приведенной в ЭОР методикой на основании индивидуального