

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попова Наталья Владимировна
Должность: директор
Дата подписания: 02.07.2025 15:56:50
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Детали машин и основы конструирования рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
Специализация Локомотивы

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

экзамены 3

курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Конт. ч. на аттест.	1	1	1	1
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе в форме практ. подготовки	42	42	42	42
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	15,3	15,3	15,3	15,3
Сам. работа	158	158	158	158
Часы на контроль	6,7	6,7	6,7	6,7
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Алексеев А.В.

Рабочая программа дисциплины

Детали машин и основы конструирования

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-25-1-ПСЖДл.plz.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Локомотивы

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Механика и инженерная графика

Зав. кафедрой Свечников А.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | Выпускник, освоивший программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.28
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

ОПК-4.8 Оценивает функциональные возможности механизмов разных видов путем проведения инженерных расчетов типовых деталей машин

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**3.1 Знать:**

3.1.1 – основные элементы и детали машин: соединения деталей машин; передачи; методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных соединений и резьбовых соединений; основы конструирования машин;

3.1.2 – стадии разработки проектной документации;

3.1.3 – принципы работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине;

3.2 Уметь:

3.2.1 – выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость при простых видах деформации (по методам допускаемых напряжений);

3.2.2 – применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей подвижного состава;

3.2.3 – разрабатывать конструкторскую документацию.

3.3 Владеть:

3.3.1 – навыками разработки конструкторской документации.

3.3.2 – основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия;

3.3.3 – основами прочностных расчетов узлов и деталей подвижного состава, в том числе с применением современных компьютерных технологий;

3.3.4 – технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин с использованием компьютерных технологий;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение в детали машин			
1.1	Значение машин в ускорении социально-экономического развития страны. Основные направления развития конструкций машин. /Ср/	3	1	
1.2	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин. Основные требования к машинам и их деталям. Критерии работоспособности деталей машин: объемная и поверхностная прочность, жесткость, износостойкость. Этапы проектирования машин. /Лек/	3	2	
1.3	Понятия надежность, долговечность, ремонтпригодность, безотказность, технологичность изготовления и эксплуатации, материалоемкость. /Лек/	3	1	
1.4	Понятие детали и узла (сборочной единицы). Классификация деталей и узлов машин. Общие задачи курса. Связь курса с другими дисциплинами. /Лек/	3	1	
	Раздел 2. Соединения деталей машин			
2.1	Соединения. Общая характеристика и назначение соединений. Классификация соединений по конструктивным и эксплуатационным признакам. Неразъемные соединения (сварные, заклепочные, паяные, клеевые, с натягом): общая характеристика, области применения. Основные конструкции швов. Расчет на прочность сварных и заклепочных соединений /Ср/	3	21	

2.2	Основные положения теории допусков и посадок. Расчет соединений с натягом. /Ср/	3	8	
2.3	Разъёмные соединения (резьбовые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, профильные). Резьбовые соединения: классификация резьб, конструкция резьбовых деталей, области применения. Расчет диаметра болта и резьбы из условий прочности. Расчет резьбового соединения с учетом податливости деталей. /Ср/	3	1	
2.4	Расчет резьбового соединения с учетом податливости деталей. /Ср/	3	1	
2.5	Шпоночные и шлицевые соединения: конструкция, назначение, достоинства и недостатки. Методика расчета на прочность. Штифтовые соединения: конструкция, назначение, достоинства и недостатки. Методика расчета на прочность. /Ср/	3	1	
	Раздел 3. Передачи			
3.1	Механические передачи. Назначение и классификация передач (трением и зацеплением: с непосредственным контактом и с гибкой связью). Фрикционные и ременные передачи: назначение и классификация, области применения. Расчет на прочность фрикционных передач. Теория гибкой нити (теория Эйлера). Расчет плоскоремennых и клиноремennых передач. Конструкция шкивов. /Ср/	3	2	
3.2	Фрикционные и ременные передачи: назначение и классификация, области применения. Расчет на прочность фрикционных передач. Теория гибкой нити (теория Эйлера). Расчет плоскоремennых и клиноремennых передач. Конструкция шкивов. /Ср/	3	1	
3.3	Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач (цилиндрические, конические, планетарные, волновые, червячные): основные конструктивные особенности, области применения. Виды повреждений, критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Силы, возникающие в зацеплении. /Ср/	3	1	
3.4	Расчет допускаемых напряжений с учетом фактических условий работы передачи. Материалы зубчатых передач. /Ср/	3	1	
3.5	Расчет цилиндрических зубчатых передач на поверхностную выносливость и на сопротивление усталости при изгибе. /Ср/	3	1	
	Раздел 4. Валы, оси, опоры			
4.1	Назначение и классификация опор. Подшипники скольжения: конструкция, методы расчета, применяемые материалы. /Ср/	3	1	
4.2	Подшипники качения: классификация (по форме тел качения, по виду воспринимаемой нагрузки, по точности, по габаритам); методика выбора подшипников качения. Эквивалентная динамическая нагрузка, статическая и динамическая грузоподъемность. Конструкция подшипниковых узлов (включая смазку и уплотнения). /Ср/	3	1	
	Раздел 5. Упругие элементы			
5.1	Назначение и классификация упругих элементов. Характеристика упругого элемента. Конструирование и расчет витой цилиндрической пружины растяжения и сжатия. Тарельчатые пружины, плоские пружины. Рессоры и амортизаторы /Ср/	3	1	
	Раздел 6. Муфты			
6.1	Классификация муфт. Конструкция и расчет. /Ср/	3	1	
	Раздел 7. Лабораторные работы			
7.1	Анализ конструкции и несущей способности зубчатого редуктора /Лаб/	3	1	
7.2	Определение КПД червячного редуктора /Лаб/	3	1	
7.3	Исследование работы привода с фрикционной муфтой /Лаб/	3	2	

	Раздел 8. Занятия			
8.1	Кинематический расчёт привода /Пр/	3	2	
8.2	Расчёт на прочность цилиндрических, конических и червячных передач. /Пр/	3	2	
8.3	Проектирование привода общего назначения /Ср/	3	70	
8.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	4	
8.5	Выполнение КР /Ср/	3	35	
8.6	Подготовка к лекциям /Ср/	3	2	
8.7	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	4	
	Раздел 9. Контактная работа			
9.1	Подготовка к сдаче экзамена /КЭ/	3	2,3	
9.2	Защита курсового проекта /КА/	3	1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Тюняев А. В., Звездаков В. П., Вагнер В. А.	Детали машин	Санкт-Петербург : Лань, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5109
Л1.2	Иосилевич Г. Б.	Детали машин: учебник для вузов	Москва: Альянс, 2018	

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Тюняев А. В.	Основы конструирования деталей машин. Валы и оси	Санкт-Петербург : Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/123466
Л2.2	Гузенков П. Г.	Детали машин: учебник для вузов	Москва: Альянс, 2016	
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	MS Office.			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	ЭБС "Лань"			
6.2.2.2	Профессиональные базы данных:			
6.2.2.3	АСПИЖТ			
6.2.2.4	ТехЭксперт			
6.2.2.5	Информационно-поисковые системы:			
6.2.2.6	Консультант плюс			
6.2.2.7	Гарант			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			
7.5	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).			

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Детали машин и основы конструирования

(наименование дисциплины(модуля))

Специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Специализация

Локомотивы

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен (5 семестр), зачет (6 семестр), курсовая работа (6 семестр).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
<i>ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>	<i>ОПК-4.8: Оценивает функциональные возможности механизмов разных видов путем проведения инженерных расчетов типовых деталей машин</i>

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы(семестр)
<i>ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>	Обучающийся знает: – основные элементы и детали машин: соединения деталей машин; передачи; методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных соединений и резьбовых соединений; основы конструирования машин; – стадии разработки проектной документации; – принципы работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине;	Примеры тестовых вопросов 1.1. -1.6 Вопросы к экзамену 2.1.- 2.9
	Обучающийся умеет: – выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость при простых видах деформации (по методам допускаемых напряжений); – применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей подвижного состава; – разрабатывать конструкторскую документацию.	Задания к зачету 3.1-3.6 Задания к экзамену 4.1-4.8
	Обучающийся владеет: – навыками разработки конструкторской документации. – основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия; – основами прочностных расчетов узлов и деталей подвижного состава, в том числе с применением современных компьютерных технологий; – технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин с использованием компьютерных технологий;	Задания к зачету 5.1-5.6 Задания к экзамену 6.1-6.8

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий
- 2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС ПривГУПС.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС ПривГУПС.

Промежуточная аттестация (курсовой проект) проводится в одной из следующих форм:

- 1) Публичная защита курсового проекта

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
<i>ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>	Обучающийся знает: – основные элементы и детали машин: соединения деталей машин; передачи; методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных соединений и резьбовых соединений; основы конструирования машин; – стадии разработки проектной документации; – принципы работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине;

Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>).

Примеры тестовых вопросов (Зачет):

1.1 Что относится к эскизному проекту?

Выберите один или несколько ответов:

- a. Инструкция по эксплуатации изделия
- b. Уточнённый расчет деталей
- c. Пожелания заказчика о желательных свойствах изделия
- d. Макет изделия

1.2 Каким цветом показана зона действия напряжений смятия?

Выберите один ответ:

1. Красным
2. Синим
3. Зелёным
4. Жёлтым.

1.3 Какие напряжения возникают в данном соединении

Выберите один ответ:

- a. Нормальные напряжения
- b. Касательные напряжения
- c. Нормальные и касательные напряжения
- d. Это соединение не напряжено

1.4 Из какого условия прочности нужно найти внутренний диаметр болта, если он нагружен как показано на рисунке и вставлен в отверстие без зазора?

Выберите один ответ:

- a. Условие прочности на растяжение
- b. Условие прочности на кручение
- c. Условие прочности на изгиб
- d. Условие прочности на срез

1.5 Что изображено на рисунке?

Выберите один ответ:

- a. Шлицевое соединение

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

- b. Резьбовое соединение
- c. Шпоночное соединение
- d. Штифтовое соединение

1.6 Каким цветом показан участок ремня, где действуют напряжения растяжения?

Выберите один ответ:

- 1. Красным
- 2. Синим
- 3. Жёлтым
- 4. Зелёным
- 5. Весь ремень

Вопросы для подготовки к экзамену

- 2.1. Классификация деталей машин.
- 2.2 Критерии оценки качества деталей машин. Понятия: «прочность», «жесткость».
- 2.3. Критерии оценки качества деталей машин. Понятия: «износостойкость», «виброустойчивость».
- 2.4. Понятие о надежности машин. Критерии работоспособности машин: понятия: «безотказность», «долговечность».
- 2.5. Понятие о надежности машин. Критерии работоспособности машин: понятия: «ремонтпригодность», «сохраняемость».
- 2.6. Основные этапы проектирования машин.
- 2.7. Основные этапы проектирования машин. Содержание этапов «разработка технического задания и технического предложения».
- 2.8. Основные этапы проектирования машин. Содержание этапов «разработка эскизного и технического проектов».
- 2.9. Основные этапы проектирования машин. Содержание этапа «разработка рабочего проекта».

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Обучающийся умеет: – выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость при простых видах деформации (по методам допускаемых напряжений); – применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей подвижного состава; – разрабатывать конструкторскую документацию.
Задания к зачету 3.1. Рассчитать болтовое соединение. 3.2. Рассчитать сварное соединение. 3.3. Рассчитать паянное соединение 3.4. Подобрать привод. 3.5. Подобрать двигатель 3.6. Подобрать диаметр болта.	
Задания к экзамену 4.1. Определить диаметр болтов, соединяющих косынку 4.2. Рассчитать винт, гайку, а также размеры рукоятки ручного прессы 4.3. Выбрать самостоятельно номер профиля двутавровой балки по ГОСТ 8239-72 и рассчитать сварное соединение двутавровой балки 4.4. Рассчитать передачу хлопчатобумажным ремнём к станку и подобрать электродвигатель 4.5. Названия транспортирующих машин. Примеры конструкций. 4.6. Назовите характеристики приводов: крестообразного шлица и внутреннего звездообразного. Дайте оценки их характеристикам по 10 - балльной системе? 4.7. Напишите формулы основных параметров простейшей механической передачи? 4.8. Написать общую формулу для определения крутящего момента на валу привода.	
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Обучающийся владеет: – навыками разработки конструкторской документации. – основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия; – основами прочностных расчетов узлов и деталей подвижного состава, в том числе с применением современных компьютерных технологий; – технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и

Задания выполняемые на зачете

- 5.1. Рассчитать болтовое соединение.
- 5.2. Рассчитать сварное соединение.
- 5.3. Рассчитать паянное соединение
- 5.4. Подобрать привод.
- 5.5. Подобрать двигатель
- 5.6. Подобрать диаметр болта

Задания выполняемые на экзамене

- 6.1. Определить диаметр болтов, соединяющих косынку
- 6.2. Рассчитать винт, гайку, а также размеры рукоятки ручного прессы
- 6.3. Выбрать самостоятельно номер профиля двутавровой балки по ГОСТ 8239-72 и рассчитать сварное соединение двутавровой балки
- 6.4. Рассчитать передачу хлопчатобумажным ремнём к станку и подобрать электродвигатель
- 6.5. Названия транспортирующих машин. Примеры конструкций.
- 6.6. Назовите характеристики приводов: крестообразного шлица и внутреннего звездообразного. Дайте оценки их характеристикам по 10 - балльной системе?
- 6.7. Напишите формулы основных параметров простейшей механической передачи?
- 6.8. Написать общую формулу для определения крутящего момента на валу привода.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

1. Классификация деталей машин.
2. Критерии оценки качества деталей машин. Понятия: «прочность», «жесткость».
3. Критерии оценки качества деталей машин. Понятия: «износостойкость», «виброустойчивость».
4. Понятие о надежности машин. Критерии работоспособности машин: понятия: «безотказность», «долговечность».
5. Понятие о надежности машин. Критерии работоспособности машин: понятия: «ремонтпригодность», «сохраняемость»..
6. Основные этапы проектирования машин.
7. Основные этапы проектирования машин. Содержание этапов «разработка технического задания и технического предложения».
8. Основные этапы проектирования машин. Содержание этапов «разработка эскизного и технического проектов».
9. Основные этапы проектирования машин. Содержание этапа «разработка рабочего проекта».
10. Резьбовые соединения: Достоинства и недостатки. Методика расчёта на прочность.
11. Шпоночные соединения. Классификация. Достоинства и недостатки. Методика расчёта ненапряженного шпоночного соединения.
12. Шлицевые соединения. Классификация. Достоинства и недостатки. Методика расчёта на прочность.
13. Штифтовые соединения: конструкция, достоинства и недостатки, методика расчета на прочность.
14. Неразъёмные соединения деталей машин. Виды соединений. Области применения. Достоинства и недостатки.
15. Сварные соединения. Классификация швов по взаимному расположению свариваемых элементов и по расположению шва относительно линии действия сил. Методика расчета на прочность.
16. Заклёпочные соединения. Конструкция швов. Достоинства и недостатки.. Методика расчёта на прочность.
17. Назначение и роль передач в машинах. Классификация передач.
18. Фрикционные передачи. Назначение, область применения, достоинства и недостатки, расчет на прочность.
19. Ременные передачи. Назначение, классификация. Достоинства и

недостатки. Методика расчёта.

20. Виды зубчатых передач. Достоинства и недостатки.

21. Силы, действующие на валы и оси зубчатых передач.

22. Виды повреждений зубчатых колёс. Критерии их работоспособности и расчёта.

23. Материалы для изготовления деталей зубчатых передач.

Определение допускаемых напряжений с учетом фактических условий нагружения.

24. Расчёт цилиндрических зубчатых передач на поверхностную выносливость.

25. Расчёт цилиндрических зубчатых передач на прочность по напряжениям изгиба.

26. Конические зубчатые передачи. Расчёт на прочность.

27. Червячные передачи. Назначение. Применяемые материалы. Достоинства и недостатки.

28. Силы в червячной передаче. Критерии работоспособности и расчета червячных передач.

29. Расчёт червячных передач на поверхностную выносливость.

30. Расчёт червячных передач по напряжениям изгиба.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. - По каким параметрам из каталога на электродвигатели подбирается двигатель привода?
2. - По каким параметрам оптимизируют конструкции привода.
3. - По какому критерию распределяют передаточное отношение между ступенями привода?
4. - По какому моменту рассчитывают электродвигатель на перегрузку?
5. - Понятие о механическом приводе, его структуре и назначении.
6. - Порядок размещения передач в кинематических схемах приводов?
7. - Почему в любом механизме часть мощности теряется?
8. - Что понимается под рекуперацией энергии и зачем она производится?
9. - Почему в приводах между электродвигателями и редукторами всегда ставят муфты с упругими элементами?
10. - Почему на валах открытых передач привода чаще используют в качестве опор подшипники скольжения?
11. - Почему на открытых валах привода чаще используют в качестве опор подшипники скольжения?
12. - Причины использования приводов в машинах и механизмах.
13. - Составить условную кинематическую схему привода транспортирующей машины и указать её элементы.
14. - С какой целью выполняют кинематический расчёт привода?
15. - Способы оптимизации конструкции привода.
16. - С чего начинают проектирование любого устройства?
17. - С чего начинают расчёт проектируемого привода?
18. - Указать возможные способы оптимизации конструкции привода.
19. - Указать исходные данные для расчета привода транспортирующей машины. Как определить частоту вращения выходного вала привода?
20. - Указать рекомендуемый порядок подбора электродвигателя в приводе.
21. - Что показывает график нагрузки привода?
22. - Что предусматривают в конструкциях приводов для регулировки натяжения ремней в клиноремённых передачах?
23. - Что такое кинематика привода?
24. - Что такое передаточное число передачи и как его можно определить?
25. - Что такое привод машины, из чего он состоит и для чего он служит?
26. - Что учитывает общий к. п. д. привода?
27. - Что является исходным документом при проектировании привода?
28. - Что является источником энергии для большинства приводов?

29. - Что такое обратимость машины и какова ее роль в повышении экономичности машин?
30. - Какие типы соединений применяются в конструкциях приводов?
31. - Чем объяснить тенденцию развития управления машин с помощью ЭВМ?

2.4. Примерные темы курсовых работ

Задание № 1. Спроектировать привод ленточного конвейера. Тяговое усилие на барабане конвейера Q , скорость ленты конвейера V , диаметр барабана D , срок службы T , коэффициенты годового K_g и суточного K_c использования.

Задание № 2. Спроектировать привод лебедки. Тяговое усилие на барабане Q , скорость перемещения груза V , диаметр барабана D , срок службы T , коэффициенты годового K_g и суточного K_c использования.

Задание № 3. Спроектировать привод механизма подъема груза. Тяговое усилие на барабане Q , скорость подъема груза V , диаметр барабана D , срок службы T , коэффициенты годового K_g и суточного K_c использования.

Задание № 4. Спроектировать привод пластинчатого конвейера. Тяговое усилие на ведущей звездочке конвейера Q , скорость конвейера V , диаметр звездочки D , срок службы T , коэффициенты годового K_g и суточного K_c использования.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«**Отлично/зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«**Хорошо/зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«**Удовлетворительно/зачтено**» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«**Неудовлетворительно/не зачтено**» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по экзамену

«**Отлично**» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Критерии формирования оценок по зачету

К зачету допускаются студенты, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе в 7 семестре.

«Зачтено» - студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Незачтено» - выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Критерии формирования оценок по защите курсового проекта

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты, оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования передач общетехнического назначения без арифметических ошибок, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты, оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования передач общетехнического назначения без грубых ошибок. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты, оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования передач общетехнического назначения без грубых ошибок. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил две-три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за отчет, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно».

Виды ошибок:

- грубые: неумение выполнять типовые расчеты узлов передач; незнание методики расчета типовых узлов деталей машин.

• негрубые: неточности в выводах по оценке прочностных свойств деталей машин; неточности в формулах и определениях различных устройств деталей машин.