

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.03.2026 14:26:06  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

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

## **Прикладная механика**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ  
Специализация Электроснабжение железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 5

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)  | <b>5 (3.1)</b> |       | Итого |       |
|--|----------------|-------|-------|-------|
|  | Неделя         |       | уп    | рп    |
|  | уп             | рп    | уп    | рп    |
| Лекции                                     | 16             | 16    | 16    | 16    |
| Практические                               | 32             | 32    | 32    | 32    |
| Конт. ч. на аттест. в<br>период ЭС         | 0,15           | 0,15  | 0,15  | 0,15  |
| В том числе в<br>форме<br>практ.подготовки | 32             | 32    | 32    | 32    |
| Итого ауд.                                 | 48             | 48    | 48    | 48    |
| Контактная работа                          | 48,15          | 48,15 | 48,15 | 48,15 |
| Сам. работа                                | 51             | 51    | 51    | 51    |
| Часы на контроль                           | 8,85           | 8,85  | 8,85  | 8,85  |
| Итого                                      | 108            | 108   | 108   | 108   |

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины

**Прикладная механика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-25-2-СОДПэ.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)  
Электроснабжение железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Механика и инженерная графика**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Свечников А.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов общетехнических знаний и навыков эксплуатационной инженерной деятельности в части применения механических и электромеханических машин и аппаратов на транспорте. |
|-----|--|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.02 |
|-------------------|---------|

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

|   |   |
|---|---|
| ПК-8  | Способен выполнять проекты устройств электрификации и электроснабжения и разрабатывать к ним техническую документацию   |
| ПК-8.3  | Производит расчёты механизмов и сооружений, анализирует механические системы на стадиях проектирования устройств системы электроснабжения   |
| <b>17.100. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июня 2020 г. N 334н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 июля 2020 г., регистрационный N 59018)</b> |   |
| ПК-8. С.  | Мониторинг работы устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики  |
| С/02.6  | Оказание практической помощи дистанциям электроснабжения по предупреждению повреждений устройств электрификации и электроснабжения  |
| ПК-8. Е.  | Управление работой электротехнической лаборатории   |
| Е/02.7  | Организация разработки нормативно-технической документации, технических мероприятий по организации процесса эксплуатации, развития и обеспечения работы устройств электрификации и электроснабжения железнодорожного транспорта |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                            |
| 3.1.1      | методы расчёта механизмов и сооружений   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                            |
| 3.2.1      | анализировать механические системы       |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                          |
| 3.3.1      | методами расчёта механизмов и сооружений |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Сопротивление материалов</b>  |                |       |            |
| 1.1         | Основные модели и методы сопротивления материалов при расчетах на прочность и жесткость. Схематизированные объекты. Внешние силы (нагрузки) и характер их приложения. Расчетная схема нагружения объекта. Внутренние силы. Метод сечений. Полное, нормальное и касательное напряжения. /Лек/   | 5              | 1     |            |
| 1.2         | Центральное растяжение и сжатие. Внутренние силы, напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль упругости I рода. Коэффициент Пуассона. Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения. Расчет на прочность. /Лек/   | 5              | 2     |            |
| 1.3         | Определение внутренних силовых факторов (продольных сил $N_x$ ). Расчет стержней на прочность. Расчет упругих деформаций при центральном растяжении (сжатии) /Пр/  | 5              | 4     |            |
| 1.4         | Силовые факторы /Ср/   | 5              | 3     |            |
| 1.5         | Изгиб. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса, дифференциальная зависимость между ними и интенсивность внешней нагрузки. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет на прочность. Рациональные формы сечения балок. Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. /Лек/ | 5              | 1     |            |
| 1.6         | Построение эпюр изгибающих моментов $M(x)$ и поперечных сил $Q(x)$ . Расчет балки на прочность по нормальным напряжениям. /Пр/   | 5              | 2     |            |

|      |  |   |   |  |
|------|--|---|---|--|
| 1.7  | Сдвиг и кручение. Сдвиг. Деформации и напряжения. Закон Гука. Модуль упругости II рода. Расчет на прочность. Кручение круглого прямого бруса. Внутренние силовые факторы, деформации и напряжения. Расчет на прочность /Лек/   | 5 | 2 |  |
| 1.8  | Расчет на прочность при сдвиге. Определение внутренних силовых факторов крутящих моментов ( $M_k$ ) в поперечных сечениях стержня. Расчет на прочность при кручении. Определение упругих деформаций углов закручивания по длине стержня. /Пр/  | 5 | 2 |  |
| 1.9  | Местные и контактные напряжения. Концентрация напряжений. Теоретический и эффективный коэффициенты концентрации напряжений. Контактные напряжения при упругом контакте тел. /Лек/  | 5 | 2 |  |
| 1.10 | Прочность при переменных напряжениях. Циклы переменных напряжений. Усталость материалов. Кривая усталости. Предел выносливости. Факторы, влияющие на усталостную выносливость. Расчет на усталостную /Пр/  | 5 | 4 |  |
| 1.11 | Понятие о сложном напряженном состоянии в точке деформированного тела. Главные площадки и главные напряжения. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние в точке. Теории прочности. /Лек/  | 5 | 2 |  |
|      | <b>Раздел 2. Машины, механизмы, детали и узлы машин.</b>   |   |   |  |
| 2.1  | Машина, механизм, автомат, машинный агрегат, автоматическая линия, промышленный робот. /Лек/   | 5 | 1 |  |
| 2.2  | Уравнение движения механизма в общем виде. Понятие КПД механизмов. /Лек/   | 5 | 1 |  |
| 2.3  | Определение КПД сложного механизма при параллельном и последовательном соединении. /Лек/   | 5 | 1 |  |
| 2.4  | Структурный анализ плоских механизмов. /Пр/  | 5 | 2 |  |
| 2.5  | Анализ плоских механизмов /Ср/   | 5 | 4 |  |
| 2.6  | Механические передачи трением и сцеплением. Назначение и классификация передаточных механизмов. Фрикционные передачи и вариаторы. Кинематические и геометрические параметры. Область применения. Критерии работоспособности и расчета. Назначение и классификация зубчатых передач. Элементы теории зубчатого зацепления. Основной закон зацепления. Передаточное число. Виды зубчатого зацепления. Параметры эвольвентного зубчатого зацепления. Виды повреждений зубчатых передач, критерии их работоспособности и расчета. Материалы и упрочняющая технология. Расчеты зубьев на изгиб и контактную прочность. Смазка зубчатых передач, КПД. Понятие о ступенчатых и прямых рядах зубчатых колес. Понятие о редукторах и коробках передач. Планетарные и дифференциальные передачи. Волновые передачи. Цепные передачи. /Лек/ | 5 | 2 |  |
| 2.7  | Определение потребной мощности электродвигателя привода с учетом КПД всего механизма. /Пр/   | 5 | 2 |  |
| 2.8  | Определение передаточного отношения ступенчатого и прямого рядов зубчатых колес. /Пр/  | 5 | 2 |  |
| 2.9  | Кинематика многозвенных зубчатых механизмов (редукторы, мультипликаторы, коробки передач) /Пр/   | 5 | 2 |  |
| 2.10 | Валы и оси. Назначение и основные конструкции валов и осей. Материалы. Критерии работоспособности. /Лек/   | 5 | 1 |  |
| 2.11 | Соединения деталей машин. Разъемные и неразъемные соединения: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые. Классификация. Области применения. Общие сведения. /Пр/  | 5 | 3 |  |
| 2.12 | Расчёт резьбовых соединений при статических и динамических нагрузках. /Пр/   | 5 | 3 |  |
| 2.13 | Расчет заклепочных соединений на срез и смятие. /Пр/   | 5 | 3 |  |
| 2.14 | Расчет на прочность различных сварных соединений. /Пр/   | 5 | 3 |  |
| 2.15 | Разъемные и неразъемные соединения. /Ср/   | 5 | 4 |  |
|      | <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>  |   |   |  |
| 3.1  | Подготовка к лекциям /Ср/  | 5 | 8 |  |

|  |   |  |                   |   |
|--|---|--|-------------------|---|
| 3.2  | Подготовка к практическим занятиям /Ср/   | 5  | 32                |   |
| 3.3  | зачет с оценкой /КЭ/  | 5  | 0,15              |   |
| <b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>  |   |  |                   |   |
| <p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>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.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.</p> |   |  |                   |   |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |   |  |                   |   |
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>   |   |  |                   |   |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>  |   |  |                   |   |
|  | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год | Эл. адрес   |
| Л1.1   | Степин П. А.  | Сопротивление материалов: учебник                  | СПб.: Лань, 2014  | <a href="http://e.lanbook.com/book">http://e.lanbook.com/book</a> |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>  |   |  |                   |   |
|  | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год | Эл. адрес   |
| Л2.1   | Миролюбов И. Н.,<br>Алмаметов Ф. З.,<br>Курицын Н. А.   | Сопротивление материалов: пособие по решению задач | СПб.: Лань, 2014  | <a href="http://e.lanbook.com/book">http://e.lanbook.com/book</a> |
| <b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>  |   |  |                   |   |
| <b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>  |   |  |                   |   |
| 6.2.1.1  | MSOffice  |  |                   |   |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>   |   |  |                   |   |
| 6.2.2.1  | Профессиональные базы данных:   |  |                   |   |
| 6.2.2.2  | База данных «Техническая литература» <a href="http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya">http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya</a>  |  |                   |   |
| 6.2.2.3  | ТехЭксперт <a href="https://cntd.ru/">https://cntd.ru/</a>  |  |                   |   |
| 6.2.2.4  | Информационные справочные системы:  |  |                   |   |
| 6.2.2.5  | Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>  |  |                   |   |
| 6.2.2.6  | Информационно справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>   |  |                   |   |
| 6.2.2.7  | Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) <a href="https://www.fips.ru">https://www.fips.ru</a>  |  |                   |   |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |   |  |                   |   |
| 7.1  | Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной доской, партами, стульями; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося |  |                   |   |

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

**Прикладная механика**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление

23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ Поездов

*(код и наименование)*

Профиль

**Электроснабжение железных дорог**

*(наименование)*

## 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: зачет с оценкой (5 семестр/ЗФО 3 курс).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции   | Код индикатора достижения компетенции  |
|--|--|
| <i>ПК-8: Способен выполнять проекты устройств электрификации и электроснабжения и разрабатывать к ним техническую документацию</i> | <i>ПК-8.3: Производит расчёты механизмов и сооружений, анализирует механические системы на стадиях проектирования устройств системы электроснабжения</i> |

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине                             | Оценочные материалы(семестр )  |
|--|---|--|
| <i>ПК-8.3: Производит расчёты механизмов и сооружений, анализирует механические системы на стадиях проектирования устройств системы электроснабжения</i> | Обучающийся знает: методы расчёта механизмов и сооружений     | Примеры тестовых вопросов 1.1. -1.4<br>Вопросы к зачету с оценкой 1-28 |
|  | Обучающийся умеет: анализировать механические системы         | Задания к зачету с оценкой 1.1-1.8                                     |
|  | Обучающийся владеет: методами расчёта механизмов и сооружений | Задания к зачету с оценкой 2.1-2.9                                     |

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

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

## 2. Типовые<sup>1</sup> 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

<sup>1</sup> 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.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Образовательный результат                                 |
|--|---|
| <i>ПК-8.3: Производит расчёты механизмов и сооружений, анализирует механические системы на стадиях проектирования устройств системы электроснабжения</i> | Обучающийся знает: методы расчёта механизмов и сооружений |

Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды ИОС университета

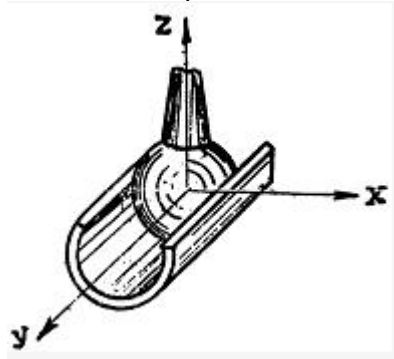
**Примеры тестовых вопросов:**

1.1 Кому принадлежит приоритет в создании структурной формулы плоских механизмов?

Выберите один ответ:

- a. П.О.Сомову и А.П.Малышеву
- b. П.Л.Чебышеву
- c. Ф.Рело

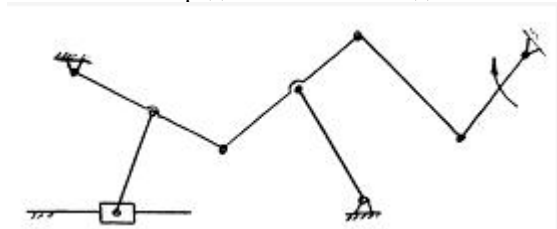
1.2 Определите класс кинематической пары



Выберите один ответ:

- третий
- четвертый
- второй

1.3 Определите степень подвижности механизма



Выберите один ответ:

- 1
- 2
- 3

1.4 Дополните определение: "ползуном называется ..."

Выберите один ответ:

- a. звено, совершающее колебательное (качательное) движение относительно неподвижной оси
- b. звено, совершающее полный оборот вокруг неподвижной оси
- c. звено, перемещающееся поступательно

**Вопросы для подготовки к зачету с оценкой**

- 1.Машина, механизм, автомат, автоматическая линия, промышленный робот.
- 2.Механический КПД. Общий КПД последовательно и параллельно соединенных механизмов.
- 3.Схематизированные объекты, рассматриваемые в сопротивлении материалов. Внешние силы, сосредоточенные и распределенные. Расчетная схема.
- 4.Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное и касательное.
- 5.Центральное растяжение и сжатие. Напряжения при растяжении и сжатии в поперечных сечениях.
- 6.Деформация при центральном растяжении и сжатии. Закон Гука. Модуль упругости.

|   |
|---|
| <p>Коэффициент Пуассона.</p> <p>7.Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжений.</p> <p>8.Изгиб. Внутренние силовые факторы, поперечная сила и изгибающий момент. Построение эшюр <math>Q(x)</math> и <math>M(x)</math>.</p> <p>9.Напряжение на чистом и поперечном изгибе.</p> <p>10.Кручение круглого прямого бруса. Деформации и напряжения при кручении. Расчет на прочность.</p> <p>11.Усталость материалов. Характеристики циклов переменных напряжений. Кривая усталости и предел выносливости.</p> <p>12.Назначение и классификация передач.</p> <p>13.Зубчатые передачи: назначение и классификация.</p> <p>14.Основные геометрические и кинематические параметры зубчатых передач.</p> <p>15.Определение передаточных отношений многоступенчатых и рядовых зубчатых передач.</p> <p>16.Эвольвентное зубчатое зацепление: основные параметры.</p> <p>17.Основные виды повреждений зубчатых передач и критерии их расчета.</p> <p>18.Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.</p> <p>19.Расчет цилиндрических зубчатых передач на изгиб.</p> <p>20.Червячные передачи. Назначение, область применения, достоинства и недостатки. Основные геометрические и кинематические параметры.</p> <p>21.Расчет червячной передачи на прочность по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба.</p> <p>22.Фрикционные передачи. Основные кинематические и геометрические параметры. Фрикционный вариатор.</p> <p>23.Валы и оси. Классификация и назначение. Критерии расчета.</p> <p>24.Подшипники качения. Назначение и конструкции. Критерии выбора.</p> <p>25.Подшипники скольжения. Назначение и конструкции. Критерии выбора.</p> <p>26.Заклепочные соединения деталей. Достоинства и недостатки.</p> <p>27.Сварные соединения деталей. Достоинства и недостатки, типы сварных швов.</p> <p>28.Штифтовое и профильное соединение.</p> |
|---|

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Образовательный результат                                     |
|--|---|
| <i>ПК-8.3: Производит расчёты механизмов и сооружений, анализирует механические системы на стадиях проектирования устройств системы электроснабжения</i>   | Обучающийся умеет: анализировать механические системы         |
| <p><b>Задания к зачету с оценкой</b></p> <p><b>Исследовать простейшую деталь(стержень, балку, вал) на прочность</b></p> <p>1.1Перечислите характеристики прочности и пластичности материала.</p> <p>1.2Начертите машинную диаграмму растяжения образца пластичного материала, обозначьте и укажите названия ее характерных участков</p> <p>1.3Укажите на соответствующей диаграмме отрезок, равный относительной остаточной деформации рабочей части образца после разрыва</p> <p>1.4Дайте определение условному пределу текучести и укажите последовательность действий для его определения с помощью диаграммы. Для каких материалов его определяют</p> <p>1.5Запишите формулу для расчета допускаемого напряжения в общем виде.</p> <p>1.6Перечислите основные факторы, которые следует учитывать при назначении коэффициента запаса прочности.</p> <p>1.7Перечислите механические характеристики материала, которые изменяются в результате наклепа.</p> <p>1.8Перечислите механические характеристики материала, которые не изменяются в результате наклепа.\</p> |   |
| <i>ПК-8.3: Производит расчёты механизмов и сооружений,</i>   | Обучающийся владеет: методами расчёта механизмов и сооружений |

|   |  |
|---|--|
| <p>анализирует механические системы на стадиях проектирования устройств системы электроснабжения</p>  |  |
| <p><b>Задания к зачету с оценкой</b><br/> <b>Исследовать простейшие соединения деталей машин</b></p> <p>2.1. Определить крутящий момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходном валу равна 6,6 кВт, скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с, КПД – 0,96.</p> <p>2.2. Построить проекции линии пересечения двух поверхностей</p> <p>2.3. Определить достаточно ли прочност болта с внутренним диаметром резьбы 16 мм, установленного в отверстия с зазором и нагруженного осевой силой 4000Н (Допускаемое напряжение 400 МПа)</p> <p>2.4. Определить передаточное отношение число редуктора и угловую скорость ведомого вала, если ведущий вал вращается с угловой скоростью <math>\omega_1 = 45 \text{ с}^{-1}</math>, а число зубьев <math>Z_1=28, Z_2=42</math>.</p> <p>2.5. Определить величину крутящего момента, который может передать стальной шрифт диаметром 6 мм. (Диаметр вала 25мм, диаметр ступицы 35мм, <math>[\tau]_{ср}=70 \text{ Мпа}</math>, <math>[\sigma]_{ср} = 200 \text{ Мпа}</math>)</p> <p>2.6. Определить достаточно ли прочност болта диаметром 20 мм, установленного в отверстия без зазора. Соединение нагружено поперечной силой <math>P=5 \text{ Кн}</math>. (Допускаемое напряжение 200 МПа)</p> <p>2.7. Определить достаточно ли прочност болта с внутренним диаметром резьбы 20 мм, установленного в отверстия с зазором и нагруженного осевой силой 6000 Н. (Допускаемое напряжение 400 МПа)</p> <p>2.8. Рассчитать диаметр болта, установленного в отверстия с зазором, если на соединение действует поперечная сила <math>P=15 \text{ Кн}</math>. (Допускаемое напряжение 200 МПа, коэффициент трения в стыке 0,2)</p> <p>2.9. Рассчитать диаметр болта, установленного в отверстия с зазором, если на соединение действует поперечная сила <math>P=10 \text{ Кн}</math>. (Допускаемое напряжение 200 МПа, коэффициент трения в стыке 0,2)</p> |  |

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

#### Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

- 1.Машина, механизм, автомат, автоматическая линия, промышленный робот.
- 2.Механический КПД. Общий КПД последовательно и параллельно соединенных механизмов.
- 3.Схематизированные объекты, рассматриваемые в сопротивлении материалов. Внешние силы, сосредоточенные и распределенные. Расчетная схема.
- 4.Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное и касательное.
- 5.Центральное растяжение и сжатие. Напряжения при растяжении и сжатии в поперечных сечениях.
- 6.Деформация при центральном растяжении и сжатии. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.
- 7.Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжений.
- 8.Изгиб. Внутренние силовые факторы, поперечная сила и изгибающий момент. Построение эпюр  $Q(x)$  и  $M(x)$ .
- 9.Напряжение на чистом и поперечном изгибе.
- 10.Кручение круглого прямого бруса. Деформации и напряжения при кручении. Расчет на прочность.
- 11.Усталость материалов. Характеристики циклов переменных напряжений. Кривая усталости и предел выносливости.
- 12.Назначение и классификация передач.
- 13.Зубчатые передачи: назначение и классификация.
- 14.Основные геометрические и кинематические параметры зубчатых передач.
- 15.Определение передаточных отношений многоступенчатых и рядовых зубчатых передач.
- 16.Эвольвентное зубчатое зацепление: основные параметры.
- 17.Основные виды повреждений зубчатых передач и критерии их расчета.
- 18.Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.
- 19.Расчет цилиндрических зубчатых передач на изгиб.
- 20.Червячные передачи. Назначение, область применения, достоинства и недостатки. Основные геометрические и кинематические параметры.
- 21.Расчет червячной передачи на прочность по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба.

22. Фрикционные передачи. Основные кинематические и геометрические параметры. Фрикционный вариатор.

23. Валы и оси. Классификация и назначение. Критерии расчета.

24. Подшипники качения. Назначение и конструкции. Критерии выбора.

25. Подшипники скольжения. Назначение и конструкции. Критерии выбора.

26. Заклепочные соединения деталей. Достоинства и недостатки.

27. Сварные соединения деталей. Достоинства и недостатки, типы сварных швов.

28. Штифтовое и профильное соединение.

### **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 зачету с оценкой**

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

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

**«Удовлетворительно/зачтено»** – студент допустил существенные ошибки.

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