

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Дата подписания: 11.05.2024 08:58:77

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **Прикладная механика**

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

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) 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 |       |
|---|----------------|-------|-------|-------|
|   | УП             | РП    | УП    | РП    |
| Неделя                                    | 16 1/6         |       |       |       |
| Вид занятий                               | УП             | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 16             | 16    | 16    | 16    |
| Практические                              | 32             | 32    | 32    | 32    |
| Конт. ч. на аттест. в<br>период ЭС        | 0,25           | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                | 48             | 48    | 48    | 48    |
| Контактная работа                         | 48,25          | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа                               | 51             | 51    | 51    | 51    |
| Часы на контроль                          | 8,75           | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                     | 108            | 108   | 108   | 108   |

Программу составил(и):

*Старший преподаватель, Понамаренко Денис Иванович*

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: 23.05.05-24-1-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 (Mк) 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 напряжённом 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 поврежденных 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 | 0,25 |  |

### 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), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин 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 | Ахметзянов М. Х.,<br>Лазарев И. Б.                   | Сопротивление материалов: учеб. для вузов | М.:<br>Юрайт,<br>2011      |   |
| Л1.2 | Иосилевич Г. Б.,<br>Лебедев П. А.,<br>Стреляев В. С. | Прикладная механика: учебник для вузов    | Москва:<br>Альянс,<br>2013 |   |
| Л1.3 | Степин П. А.   | Сопротивление материалов: учебник         | СПб.:<br>Лань,<br>2014     | <a href="http://e.lanbook.com/boc">http://e.lanbook.com/boc</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители          | Заглавие                                    | Издательство, год          | Эл. адрес |
|------|------------------------------|---|----------------------------|-----------|
| Л2.1 | Дарков А. В., Шпиро<br>Г. С. | Сопротивление материалов: учебник для вузов | Москва:<br>Альянс,<br>2014 |           |

|   | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год      | Эл. адрес   |
|---|---|--|------------------------|---|
| Л2.2  | Миролубов И. Н.,<br>Алмаметов Ф. З.,<br>Курицын Н. А.   | Сопротивление материалов: пособие по решению задач | СПб.:<br>Лань,<br>2014 | <a href="http://e.lanbook.com/bo">http://e.lanbook.com/bo</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 |  |                        |   |