

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
 Зав. выпускающей кафедры




**Прикладная механика**  
 рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>проблем управления</b>
Направление	<b>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</b>
Учебный план	11.03.03 23_00_МИРЭА.plx
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	15 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Контактная работа	2,35	2,35	2,35	2,35
в период практики	42,35	42,35	42,35	42,35
Итого ауд.				
Контактная работа	42,35	42,35	42,35	42,35
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	33,65	33,65	33,65	33,65
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **проблем управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **проблем управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **проблем управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **проблем управления**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплины «Прикладная механика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» с учетом специфики направленности подготовки – «Конструирование цифровых устройств автоматики и электроники».

Задачи дисциплины: знакомство с основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, с методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, а так же с умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования

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

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Правовое регулирование инженерной деятельности	
2.1.2	Введение в профессиональную деятельность	
2.1.3	Математика	
2.1.4	Физика	
2.1.5	Химия	
2.1.6	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.7	Схемо- и системотехника ЭС	
2.1.8	Физические основы электроники	
2.1.9	Учебная практика	
2.1.10	Учебная практика (ознакомительная)	

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

**ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности**

**ОПК-1.1. Использует положения, законы и методы естественных наук для решения задач инженерной деятельности**

**Знать**

существующий метод сечений, поперечные сечения стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры. Определение допускаемых нагрузок по условию прочности и равенства элементарных работ активных сил.

**Уметь**

составлять уравнение равновесия системы и выполнять расчеты рабочих тел в напряженно-деформированном состоянии, с использованием стандартных расчетов, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

**Владеть**

навыками выполнения расчетов рабочих тел и конструирования деталей и отдельных узлов с использованием стандартных средств измерительной и вычислительной техники

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

**Знать:**

существующий метод сечений, поперечные сечения стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры. Определение допускаемых нагрузок по условию прочности и равенства элементарных работ активных сил

**Уметь:**

составлять уравнение равновесия системы и выполнять расчеты рабочих тел в напряженно-деформированном состоянии, с использованием стандартных расчетов, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

**Владеть:**

навыками выполнения расчетов рабочих тел и конструирования деталей и отдельных узлов с использованием стандартных средств измерительной и вычислительной техники

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Тема 1. Основные понятия курса «Прикладная механика»</b>					
1.1	<b>Определения, гипотезы. Расчетные схемы. Рабочее тело (Лек).</b> Виды твердого деформируемого тела, внешних и внутренних связей между ними, внешние нагрузки, напряжения и деформации.	4/2	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л1.3	Зачет
1.2	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Определение внутренних сил, напряжений и деформаций.	4/2	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	<b>Тема 2. Центральное растяжение - сжатие.</b>					
2.1	<b>Внутренние усилия, напряжения, деформации. Связь деформаций и напряжений в продольных сечениях. Расчеты на прочность и жесткость. (Лек).</b> Метод сечений, перемещение поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры. Определение допускаемых нагрузок по условию прочности.	4/2	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
2.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Построение эпюр внутренних сил, напряжений, деформаций и перемещений от действия внешних сил.	4/2	2		Л2.1, Л1.2, Л2.2, Л3.1	Зачет
2.3	<b>Испытание стального образца в пределах упругих деформаций. Исследование концентраций напряжений (Лаб).</b> Лабораторные работы проводятся на стенде.	4/2	4		Л2.2, Л3.2	Зачет, лабораторная работа
2.4	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Примеры на растяжение-сжатие стержня, температурные напряжения, плоское напряженное состояние. При нагревании заштрихованного участка стержня определить величину зазора	4/2	6		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	<b>Тема 3. Напряженно - деформированное состояние</b>					
3.1	<b>Объемное, плоское и линейное напряженные состояния. Свойства нормальных и касательных напряжений. (Лек).</b> Деформация пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Понятия о теориях прочности.	4/2	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л1.3	Зачет
3.2	<b>Определение характеристик материала при испытании образца из мягкой стали в пределах упругих деформаций. (Лаб).</b> Лабораторные работы проводятся на стенде	4/2	4		Л2.2, Л3.2	Зачет, лабораторная работа

3.3	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на температурные напряжения и различного вида напряженного состояния. Примеры.	4/2	4		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
-----	---	-----	---	--	-----------------------------	-------

<b>Тема 4. Сдвиг, смятие и кручение</b>						
4.1	<b>Понятие чистого сдвига. Смятие твердых тел, в местах их контакта. Внутренние усилия при кручении. Напряжения при кручении. (Лек).</b> Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Расчет на прочность при кручении.	4/2	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л1.3	Зачет
4.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов. Определение углов	4/2	2		Л1.3	Зачет
4.3	<b>Исследование напряженного состояния в точке (Лаб.).</b> Лабораторные работы проводятся на стенде.	4/2	2		Л2.2, Л.3.2	Зачет, лабораторная работа
4.4	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Кручение стержней разного сечения: деформации, напряжения, абсолютные и относительные углы закручивания из условия прочности, жёсткости.	4/2	4		Л1.2, Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Тема 5. Геометрические характеристики поперечных сечений</b>						
5.1	<b>Статический момент площади сечения. Главные оси инерции и главные моменты инерции. (Лек).</b> Изменение моментов инерции при повороте осей. Момент инерции сечения и момент сопротивления.	4/2	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л1.3	Зачет
5.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей. Определения положения центра тяжести сечений, составленного из фигур.	4/2	2		Л1.2 Л2.3	Зачет
5.3	<b>Экспериментальное определение предела выносливости и выбор коэффициента запаса по усталостной прочности. (Лаб).</b> Лаб. работы проводятся на стенде в учебной лаборатории.	4/2	2		Л2.2, Л3.2	Зачет, лабораторная работа
5.4	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Определение моментов инерции при перемещении сечения. Расчет по теориям прочности. Рассмотреть преобразование центробежного и осевых моментов инерции при вращении центральных осей	4/2	4		Л1.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
<b>Тема 6. Поперечный изгиб. Сложное сопротивление.</b>						
6.1	<b>Плоский поперечный изгиб в произвольном поперечном сечении балки. Виды сложного сопротивления. (Лек).</b> Определение напряжений и прогибов при изгибе балки. Расчет на прочность и жесткость стержневых элементов рабочего тела. Критерии пластичности, разрушения при сложном напряженном состоянии	4/2	2		Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л1.3	Зачет
6.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Определить размеры поперечных сечений стержня. Построение эпюр.	4/2	2		Л2.1, Л1.2, Л2.2, Л3.1	Зачет

6.3	<b>Изгиб консольной балки. Измерение прогибов с применением теоремы взаимности работ (Лаб).</b> Лабораторные работы проводятся на стенде в учебной лаборатории.	4/2	4		Л2.2, Л3.2	Зачет, лабораторная работа
6.4	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Изучить дифференциальные уравнения изогнутой оси стержня, углов поворота сечений и изогнутой оси. Изгиб с растяжением (сжатием). Условия прочности для хрупких и пластичных материалов	4/2	6		Л1.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	<b>Тема 7. Структура и кинематика механизмов.</b>					
7.1	<b>Структурный анализ рычажных механизмов /Лек/.</b> Виды механизмов, их назначение и особенности, классификация механизмов. Кинематические пары. Число степеней свободы механизма. Формула строения механизма.	4/2	2		Л1.4	Зачет
7.2	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Структурные группы, их класс и порядок. Группы Ассура. Правила выполнения структурного анализа механизмов. Метод обращения движения.	4/2	2		Л1.4, Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	<b>Тема 8. Кинематический и силовой расчет</b>					
8.1	<b>Задачи и методы силового расчета /Лек/</b> Инерционные нагрузки при движении звеньев. Определение реакций в кинематических парах. Метод планов сил. Метод рычага Жуковского для определения уравнивающей силы и момента на ведущем звене.	4/2	2		Л1.4	Зачет
8.2	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Построения планов скоростей и ускорений. Определения реакций в кинематических парах. Методика графоаналитического метода расчета рычажных механизмов	4/2	4		Л3.1 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Зачет
	<b>Раздел 9. Промежуточная аттестация</b>					
9.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (экзамен).</b>	4/2	33,65	ОПК-1.1-3, ОПК-1.1-У, ОПК-1.1-В	Л1.1- Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен
9.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	4/2	2,35	ОПК-1.1-3, ОПК-1.1-У, ОПК-1.1-В		

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Конструирование и технология электронных средств ")

<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	Название ЭБС
Л1.1	Жуковский Н. Е., Ветчинкин В. П., Чеботарев Н. Г.	Аналитическая механика. Прикладная механика [Электронный ресурс]: Учебник для вузов.	Москва: Юрайт, 2020. - 462 с	<a href="https://urait.ru/bcode/453016">https://urait.ru/bcode/453016</a>
Л1.2	Мельников Б. Е., Паршин Л. К., Семенов А. С., Шерстнев В. А.	Соппротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник	- Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 576 с	<a href="https://e.lanbook.com/book/131018">https://e.lanbook.com/book/131018</a>
Л1.3	Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П.	Соппротивление материалов в 2 частях. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов.	Москва: Юрайт, 2021. - 293 с	<a href="https://urait.ru/bcode/468933">https://urait.ru/bcode/468933</a>
Л1.4	Чмиль В. П.	.Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 280 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/91896">https://e.lanbook.com/book/91896</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Виноградов Э.В., Иванов В.Н., Маковенко С.Я.	Прикладная механика (курс лекций), ч.II, ч.III. Учебное пособие	М: МГВМИ, 2000, 367 с.	2000 экз.
Л2.2	Алехин Л. Г., Бондарь И. Н., Крюкова И. В.	Соппротивление материалов: Учебное пособие ч.1 и ч.2.	Москва: РТУ МИРЭА, 2004, 74 с.	200 экз.
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
Л3.1	Пирумов А.Р., Трофимова Г. Н., Константинов А. Н	Теоретическая и прикладная механика. [Электронный ресурс]: учебно – методическое пособие.	Москва: РТУ МИРЭА, 2022. — Электрон. опт. диск (ISO)	<a href="http://media:8080/ebooks/20220601/3158.iso">http://media:8080/ebooks/20220601/3158.iso</a>
Л3.2	Перельман В. Е., Любимова М. Д.	Растяжение и сжатие. Статически неопределимые и определимые задачи. Ч.II: методические указания к решению типовых задач по прикладной механике	Москва: РТУ МИРЭА, 2016, 67 с.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>

<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Электронная библиотека РТУ МИРЭА [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РТУ МИРЭА свободный, доступ из сети интернет- необходима регистрация
Э3	Электронно-библиотечная система «Рукопт» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РТУ МИРЭА - по паролю
Э4	Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РТУ МИРЭА - свободный, доступ из сети интернет- необходима регистрация

**6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем****6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование	Описание
Astra Linux Common Edition релиз "Орел".	Лицензия №187711334-ore-2.12-client-3327 от 07.09.2020
P7-Офис	

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1	Г-213 корпус института искусственного интеллекта. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, компьютерная техника, стенды для проведения лабораторных работ по механике, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальная мебель (25 посадочных места), компьютеры с лицензионным программным обеспечением, возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно – образовательную среду РТУ МИРЭА, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые, видеокамеры, сервер данных.
---	--

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины " Конструирование и технология электронных средств ")