

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1153818	Механика

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Газовые, паровые турбины и двигатели внутреннего сгорания 2. Энергетическое машиностроение	Код ОП 1. 13.03.03/33.01 2. 13.03.03/33.03
Направление подготовки 1. Энергетическое машиностроение	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Артемова Татьяна Георгиевна		Старший преподаватель	Турбины и двигатели
2	Берестова Светлана Александровна	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	теоретической механики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Механика

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Механика» содержит дисциплины: «Механика материалов и конструкций», «Теоретическая механика», «Проект по модулю Механика». В процессе изучения у студентов формируется система знаний общих законов, которым подчиняются движение и равновесие произвольных механических систем и взаимодействия в этих системах; умения составлять 2D и 3D - расчетные схемы простейших конструкций и механизмов; владение процедурами реализации алгоритмов при составлении математических моделей и решении получаемых уравнений. Изучаются методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статических и динамических нагрузках, расчеты при переменных напряжениях

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Проект по модулю Механика	2
2	Механика материалов и конструкций	8
3	Теоретическая механика	5
ИТОГО по модулю:		15

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Механика материалов и конструкций	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач,

<p>инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, общинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных</p>

	<p>технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
<p>Проект по модулю Механика</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p>

	<p>развития природы, человека и общества</p>	<p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий,</p>

	<p>и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, общинженерных и других наук, освоенных</p>

	<p>технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
<p>Теоретическая механика</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и</p>

	<p>закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Механика материалов и конструкций

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ковалев Олег Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	строительной механики
2	Чернобородова Светлана Валентиновна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	строительной механики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Ковалев Олег Сергеевич, Доцент, строительной механики
- Чернобородова Светлана Валентиновна, Доцент, строительной механики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Основные понятия	Определение бруса (стержня), пластины и оболочки. Внешние силы и их классификация. Основные гипотезы и принципы, применяемые в сопротивлении материалов. Понятие о расчетной схеме. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях и деформациях. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями в поперечных сечениях стержня.
P2	Растяжение и сжатие	Растяжение и сжатие прямого стержня. Продольные силы и их эпюры. Напряжения в поперечных сечениях прямого стержня. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Работа статической силы и потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии. Коэффициент запаса и допускаемые напряжения. Проверка прочности, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки.
P3	Напряженное и деформированное состояния в точке	Понятие о напряженном состоянии в точке. Виды напряженных состояний. Плоское напряженное состояние. Напряжения на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения при плоском напряженном состоянии. Экстремальные касательные

		напряжения. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Потенциальная энергия при объемном напряженном состоянии. Чистый сдвиг как частный случай плоского напряженного состояния. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного материала.
P4	Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты площади. Определение положения центра тяжести сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции сечения. Моменты инерции простейших сечений (прямоугольника, круга, кольца, треугольника). Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Радиусы инерции. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
P5	Кручение	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Крутящие моменты и их эпюры. Напряжения и деформации при кручении стержня круглого сечения. Главные площадки и главные напряжения. Расчеты на прочность и жесткость валов круглого сплошного и кольцевого сечений. Потенциальная энергия деформации при кручении.
P6	Прямой изгиб (плоский поперечный изгиб)	Чистый и поперечный прямой изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержня при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе стержней (формула Д.И. Журавского). Потенциальная энергия деформации при изгибе. Главные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности балок при изгибе. Рациональные сечения балок. Дифференциальное уравнение изогнутой оси прямого стержня и его интегрирование. Метод начальных параметров. Расчет балок на жесткость при изгибе.
P7	Теории прочности	Назначение теорий прочности. Эквивалентное напряжение. Теории наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Теория наибольших касательных напряжений. Теория энергии формоизменения. Теория прочности Мора. Пределы применимости теорий прочности. Обзор новых теорий. Применение теорий прочности к расчету стержней в общем случае нагружения (при совместном изгибе, растяжении или сжатии и кручении). Понятия о современной трактовке условия равновесия тел с трещинами как основа кинетических теории разрушения.
P8	Сложное сопротивление	Косой изгиб. Изгиб с растяжением-сжатием. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной линии и опасных точек в сечении. Условие прочности. Определение прогибов. Внецентренное растяжение-сжатие стержней большой жесткости. Понятие о ядре сечения. Изгиб с кручением стержней круглого и прямоугольного поперечного сечения. Анализ напряженного состояния в точках сечения.

		Общий случай действия сил на стержень круглого и прямоугольного поперечного сечений. Определение опасных точек в сечении. Расчеты на прочность.
P9	Потенциальная энергия деформации и общий метод определения перемещений в стержневых системах	Потенциальная энергия деформации стержневых систем. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Интеграл Мора. Способ Верещагина. Формулы Симпсона и трапеций. Матричная форма записи интеграла Мора. Определение перемещений матричным способом.
P10	Расчет статически неопределимых систем	Анализ структуры простейших систем. Понятие о степени статической неопределимости системы. Метод сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения. Расчет статически неопределимых балок, рам и ферм. Решение статически неопределимых задач при растяжении-сжатии методом сил. Использование симметрии системы при расчете статически неопределимых систем. Определение перемещений. Матричная форма метода сил.
P11	Продольный и продольно-поперечный изгиб	Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая нагрузка. Устойчивость центрально сжатых стержней. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня при различных случаях опорных закреплений и пределы ее применимости. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности (формула Ф.С. Ясинского). Расчет стержней на устойчивость по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений. Рациональные формы сечений сжатых стержней. Понятие об устойчивости плоской формы изгиба. Понятие о продольно-поперечном изгибе стержней.
P12	Расчет на динамические нагрузки	Основные типы динамических нагрузок, действующих на элементы конструкций. Расчеты на прочность с учетом инерционных нагрузок. Виды удара. Элементарная теория удара. Динамический коэффициент при ударе без учета собственной массы упругой системы. Учет собственной массы упругой системы при вертикальном и горизонтальном ударах в случаях растяжения (сжатия) и изгиба. Крутящий удар. Условия прочности и жесткости упругих систем при динамических нагрузках. Собственные колебания систем с одной степенью свободы. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Учет сил сопротивления при колебаниях. Резонанс. Определение динамического коэффициента напряжений и перемещений в упругих системах. Условия прочности и жесткости.
P13	Расчеты на прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени	Понятие усталостной прочности материала и выносливости при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Механизм усталостного разрушения материалов. Циклы переменных напряжений и их характеристики. Кривые усталости и предел выносливости. Факторы, влияющие на усталостную прочность материала (концентрация напряжений, состояние поверхности, абсолютные размеры детали, степень асимметрии цикла). Расчеты на прочность при одноосном напряженном состоянии, при совместном действии изгиба и кручения. Диаграмма предельных амплитуд при симметричном и асимметричном циклах и их схематизация. Коэффициенты

		запаса прочности при переменных напряжениях. Влияние усталостного повреждения и нестационарного нагружения на сопротивление усталости. Закон линейного суммирования повреждений. Понятие об определении долговечности при стационарных и не стационарных переменных напряжениях. Пластические деформации при циклическом деформировании и условие малоциклового разрушения. Понятие о повышении выносливости конструктивными факторами.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы
			ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика материалов и конструкций

Электронные ресурсы (издания)

1. Межецкий, Г. Д.; Сопротивление материалов : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911> (Электронное издание)
2. Долгушин, В. А.; Механика: сопротивление материалов. Расчёт элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость : учебно-методическое пособие.; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Санкт-Петербург; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576272> (Электронное издание)
3. ; Техническая механика. Сопротивление материалов (теория и практика) : учебное пособие.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141630> (Электронное издание)
4. Ицкович, Г. М.; Руководство к решению задач по сопротивлению материалов : учебное пособие.; Высшая школа, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447887> (Электронное издание)
5. ; Сопротивление материалов : лабораторный практикум.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68474.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Поляков, А. А.; Сопротивление материалов. Простые виды деформаций : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (76 экз.)
2. Поляков, А. А., Кольцов, В. М.; Сопротивление материалов и основы теории упругости : учебник для студентов специальностей по направлению "Архитектура и стр-во" всех форм обучения.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (128 экз.)
3. , Гончаров, К. А., Еремеев, А. Л., Еремеева, И. В., Житков, В. В., Поляков, А. А.; Сопротивление материалов : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (337 экз.)
4. Поляков, А. А., Поляков, А. А.; Сопротивление материалов и основы теории упругости : учебник.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (335 экз.)
5. Степин, П. А.; Сопротивление материалов : [учеб. для немашиностроит. спец. вузов].; Высшая школа, Москва; 1988 (44 экз.)
6. Степин, П. А.; Сопротивление материалов : [учеб. для горн.-металлург., хим.-технол., теплоэнерг., электромашиностроит. и инж.-экон. спец. вузов].; Высшая школа, Москва; 1979 (93 экз.)
7. Дарков, А. В., Шпиро, Г. С.; Сопротивление материалов : учебник для втузов.; Высшая школа, Москва; 1989 (135 экз.)
8. Дарков, А.В.; Сопротивление материалов : учебник для втузов.; Высшая школа, Москва; 1975 (67 экз.)
9. ; Сопротивление материалов : пособие по решению задач.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2009 (214 экз.)
10. Беляев, Н. М.; Сопротивление материалов : учеб. пособие для втузов.; Наука, Москва; 1976 (94 экз.)
11. Феодосьев, В. И.; Сопротивление материалов : учебник для студентов втузов.; МГТУ имени Н. Э. Баумана, Москва; 2004 (394 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Режим доступа: <https://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>

Поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика материалов и конструкций

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Google Chrome</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p>
4	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Google Chrome</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Google Chrome</p>

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Google Chrome
7	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Google Chrome

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретическая механика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Берестова Светлана Александровна	доктор физико- математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	теоретической механики
2	Романовская Елена Мироновна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	теоретической механики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Берестова Светлана Александровна, Заведующий кафедрой, теоретической механики
- Романовская Елена Мироновна, Доцент, теоретической механики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Статика	
T1	Основные понятия и аксиомы	Сведения о физических и аксиоматических основах статики
T2	Система сходящихся сил	Решение основных задач статики для простейшей системы сил
T3	Понятие мер вращательного действия сил	Понятие мер вращательного действия сил
T4	Основная теорема статики	Знакомство с алгоритмом эквивалентного преобразования произвольной системы сил к простейшему виду
T5	Условия равновесия тел	Получение необходимых и достаточных условий уравновешенности различных систем сил
T6	Расчет ферм	Применение уравнений равновесия к расчету стержневых конструкций
T7	Законы трения	Знакомство с физическими основами законов трения и их использование при решении задач о равновесии тел.
T8	Инварианты статики	Понятие о скалярном и векторном инвариантах статики как

		характеристиках системы сил независимых от выбора центра приведения
T9	Центр тяжести	Знакомство с методами нахождения положения центра тяжести тел произвольной формы
P2	Кинематика точки	
T1	Способы задания движения	Применение аналитических методов для задания положения точки в пространстве при описании ее движения
T2	Определение кинематических характеристик	Знакомство с кинематическими характеристиками движения точки и установление способов их нахождения при различных способах задания движения
P3	Кинематика твердого тела	
T1	Сложное движение точки	Принципы рассмотрения движения точки в разных системах отсчета
T2	Плоское движение	Знакомство с плоским движением твердого тела. Установление уравнений движения и определение кинематических характеристик твердого тела и его точек
P4	Динамика точки	
T1	Законы динамики.	Знакомство с эмпирическими законами динамики
T2	Дифференциальные уравнения движения точки.	Получение математической модели движения точки в виде дифференциальных уравнений
P5	Динамика механической системы	
T1	Введение в динамику механической системы	Определение механической системы и ее моделирование совокупностью взаимодействующих между собой материальных точек. Классификация действующих на систему сил.
T2	Меры движения и меры действия сил	Понятие о скалярных и векторных мерах движения материальных точек и механических систем Понятие о скалярных и векторных мерах действия сил
T3	Общие теоремы динамики.	Установление связи между мерами действия сил и мерами движения. Приложения к изучению движения сплошных сред и тел переменной массы.
T4	Динамика твердого тела	Получение математической модели при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела в виде

		дифференциальных уравнений.
T5	Принцип д'Аламбера.	Знакомство с методом кинестатики, позволяющим применять методы статики для записи уравнения движения механических систем
P6	Элементы аналитической механики	
T1	Классификация связей	Описание возможностей аналитического представления связей в механических системах
T2	Принцип виртуальных перемещений	Доказательство необходимых и достаточных условий равновесия механической системы в аналитической форме
T3	Общее уравнение динамики	Запись уравнений движения механической системы с применением метода кинестатики
T4	Обобщенные координаты и скорости	Понятие о конфигурационном пространстве как пространстве изменения параметров, задающих положение механической системы.
T5	Уравнения Лагранжа второго рода	Получение дифференциальных уравнений движения механической системы с конечным числом степеней свободы в обобщенных координатах.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	дистанционное образование	Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

Электронные ресурсы (издания)

1. Яблонский, А. А.; Курс теоретической механики Кинематика : учебник. 1. Статика; Высш. школа, Москва; 1966; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626> (Электронное издание)
2. Яблонский, А. А.; Курс теоретической механики : учебник. 2. Динамика; Высш. школа, Москва; 1966; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236627> (Электронное издание)
3. Бать, М. И., Джанелидзе, Г. Ю., Меркин, Д. Р.; Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие.; Наука, Москва; 1967; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437373> (Электронное издание)
4. Бать, М. И., Джанелидзе, Г. Ю., Меркин, Д. Р.; Теоретическая механика в примерах и задачах : сборник задач и упражнений.; Наука, Москва; 1973; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438552> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Берестова, С. А., Митюшов, Е. А., Додонов, Б. М.; 100 задач по теоретической механике : [учебное пособие].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (21 экз.)
2. Денисов, Ю. В., Клиньских, Н. А., Берестова, С. А.; Статика : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (50 экз.)
3. Денисов, Ю. В., Клиньских, Н. А., Красовский, А. Н.; Принципы механики : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 050501.65 - Профессиональное обучение (по отраслям).; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (50 экз.)
4. Берестова, С. А., Дружинина, Т. В.; Принцип Даламбера. Инженерные задачи : учебное пособие для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (21 экз.)
5. Тарг, С. М.; Краткий курс теоретической механики : учебник для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2001 (45 экз.)
6. Бать, М. И., Джанелидзе, Г. Ю., Кельзон, А. С.; Теоретическая механика в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов. Т. 1. Статика и кинематика; Наука, Москва; 1990 (45 экз.)
7. Бать, М. И., Джанелидзе, Г. Ю., Кельзон, А. С.; Теоретическая механика в примерах и задачах : В 2 т.: Учеб. пособие для вузов. Т. 2. Динамика; Наука, Москва; 1984 (285 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Онлайн-курс "Инженерная механика" на НПОО <https://openedu.ru/course/urfu/ENGM/>

Электронный курс "Механика" на платформе Moodle <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=3616>

ЭБС "Лань" : Электронный ресурс по подписке УрФУ. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Режим доступа: <https://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотеке УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>

Поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome

4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Google Chrome</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Google Chrome</p>