

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

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1152690	Теоретические основы профессиональной деятельности

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b>	<b>Код ОП</b>
<b>Направление подготовки</b> 1. Пожарная безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 20.05.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Якшина Наталья Владимировна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	безопасности жизнедеятельности

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Теоретические основы профессиональной деятельности

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле рассматриваются закономерности движения жидкости и газа, переноса и распространения тепловой и электрической энергии, принципы устройства различных механизмов, имеющих место в технических системах, а также физические основы горения и взрыва. Изучение дисциплин, входящих в модуль, опирается на большой объем ранее изученного материала в курсах физики и математики. Теоретический материал излагается на лекциях, закрепляется на практических занятиях и при выполнении домашних заданий. Наглядное представление об основных законах и процессах студенты получают при выполнении лабораторных работ. В модуль входят дисциплины: «Гидравлика», «Прикладная механика. Детали машин», «Теплотехника», «Теория горения и взрыва», «Электротехника и электроника», «Соппротивление материалов».

## 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	Гидравлика	4
2	Теория горения и взрыва	3
3	Теплотехника	5
4	Прикладная механика. Детали машин	4
5	Соппротивление материалов	3
6	Электротехника и электроника	3
7	Теоретическая механика	5
ИТОГО по модулю:		27

## 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
Гидравлика	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p>

	Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения
ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p>
ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и	З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений

	<p>технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
<p>Прикладная механика. Детали машин</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и</p>

		<p>комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического</p>

		<p>оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p>
Сопrotивление материалов	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи,</p>	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общепрофессиональных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p>



	применяя фундаментальные знания	<p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
Теоретическая механика	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общинженерных наук</p>
	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует</p>

		<p>использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
Теория горения и взрыва	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p>

	<p>деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом</p>	<p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p>

	энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	
Теплотехника	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p>

		<p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>
<p>Электротехника и электроника</p>	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p>

<p>изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей</p>

	<p>профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>
<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным</p>

		циклом инженерных продуктов и технических объектов Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения
--	--	---

### **1.5. Форма обучения**

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Гидравлика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пастухова Лилия Германовна	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	гидравлики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования**

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Пастухова Лилия Германовна, Заведующий кафедрой, гидравлики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- 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	Введение, свойства жидкости	Предмет и объект изучения в гидравлике. Сплошная среда как модель жидкости. Границы применения этой модели. Плотность и сжимаемость жидкости. Несжимаемая жидкость. Силы, действующие в жидкости. Давление. Единицы измерения давления. Силы трения в жидкости. Закон Ньютона для силы трения. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости
P2	Гидростатика	Абсолютное и относительное равновесие жидкости. Абсолютное равновесие несжимаемой жидкости под воздействием силы тяжести. Свойства гидростатического давления: Основное уравнение гидростатики: его геометрическая и энергетическая интерпретация Абсолютное, избыточное давление и вакуум. Приборы для измерения давления.  Силовое воздействие покоящейся жидкости на твердые плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда.
P3	Одномерное движение несжимаемой жидкости	Основные понятия кинематики. Расход жидкости, живое сечение потока. Уравнение Даниила Бернулли для элементарной трубки тока идеальной жидкости.  Уравнение Бернулли для одномерного потока реальной жидкости. Энергетический смысл уравнения Бернулли. Диаграмма уравнения Бернулли. Гидравлический уклон.

		Примеры применения уравнения Бернулли. Виды потерь механической энергии. Общие сведения о гидравлических сопротивлениях.
<b>P4</b>	Режимы движения жидкости	Понятие о ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости. Критическое число Рейнольдса. Закон изменения скорости в живом сечении потока при ламинарном и турбулентном режиме. Коэффициент Кориолиса.
<b>P5</b>	Установившееся движение несжимаемой жидкости в трубах	Установившееся ламинарное движение жидкости в круглой трубе, потери механической энергии, коэффициент гидравлического сопротивления. Установившееся турбулентное движение жидкости в круглой трубе. Двухслойная модель турбулентного движения жидкости в трубе. Турбулентное движение в круглой трубе. Логарифмический профиль скорости
<b>P6</b>	Гидравлические потери	Зоны гидравлического сопротивления в трубах. Графики И.И. Никурадзе и Г.А. Мурина. Потери механической энергии в трубах круглого сечения. Виды местных сопротивлений. Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса.
<b>P7</b>	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Истечение жидкости из отверстий и насадков различного типа. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода.
<b>P8</b>	Расчет трубопроводов	Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов. Трубопроводы с последовательным и параллельным соединением труб.
<b>P9</b>	Общая характеристика гидропривода	Структурная схема гидропривода. Классификация гидроприводов. Принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидроприводов.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Развитие студенческого самоуправления	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований,	Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения

			проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Гидравлика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Крестин, Е. А.; Гидравлика : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143484> (Электронное издание)
2. Новиков, А. П.; Гидравлика, гидропривод и гидросистемы : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142404> (Электронное издание)
3. Гиргидов, А. Д.; Гидравлика. Механика. Энергетика: избранные труды : сборник научных трудов.; Издательство Политехнического университета, Санкт-Петербург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362975> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Чугаев, Р. Р.; Гидравлика (техническая механика жидкости) : [учеб. для вузов].; БАСТЕТ, Москва; 2008 (149 экз.)
2. , Куколевский, И. И., Подвидз, Л. Г.; Сборник задач по машиностроительной гидравлике : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломир. специалистов в обл. техники и технологии.; Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2002 (87 экз.)
3. Штеренлихт, Д. В.; Гидравлика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии, сельского и рыб. хоз-ва.; КолосС, Москва; 2005 (31 экз.)
4. Лапшев, Н. Н.; Гидравлика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Стр-во".; Академия, Москва; 2007 (41 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>

ПОРТАЛ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ УРФУ <https://study.urfu.ru/>

Зональная научная библиотека УрФУ (ЗНБ УрФУ) <http://lib.urfu.ru/>

Электронный учебный курс "Механика жидкости и газа" - <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=1367>

## 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

ООО Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>

ЭБС "Лань", Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

American Institute of Physics <http://scitation.aip.org/>

Elsevier <http://www.scopus.com/>

Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

Известия РАН. Механика жидкости и газа : журнал / учредители: Рос. акад. наук, Ин-т проблем механики РАН .— Москва : Наука, 1966 .— 6 раз в год .— ISSN 0568-5281 .— <URL:<https://dlib.eastview.com/browse/publication/79402>>.

Безопасность труда в промышленности : ежемес. массовый науч.-произв. журн. широкого профиля / учредитель: Федер. служба по экол., технол. и атом. надзору .— Москва, 1932 .— ежемесячно .— ISSN 0409-2961 .— <URL:<https://dlib.eastview.com/browse/publication/139526>>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Гидравлика

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 Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S) COMSOL Multiphysics Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)

		Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория горения и взрыва**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Королев Владимир Николаевич	д.т.н., профессор	профессор	Теплоэнергетики и теплотехники

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования**

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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
1	Введение. Основные понятия и определения.	Горение. Теплота сгорания. Расчет теплоты сгорания. Пламя. Фронт пламени. Продукты сгорания. Гомогенное и гетерогенное горение. Химически однородные и неоднородные газовые системы. Факельное горение. Факторы, обеспечивающие устойчивое горение. Роль диффузии в процессе горения. Движение фронта пламени. Классификация процесса горения по скорости распространения: горение, взрыв, детонация.
2	Элементы химической термодинамики.	Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Термодинамическое равновесие. Уравнение состояния термодинамической системы для идеального и реального газа. Термодинамический процесс. Понятие о смесях веществ. Смеси идеальных газов. Способы выражения концентрации вещества. Теплоемкость. Внутренняя энергия, работа, теплота и энтальпия. Первый закон термодинамики. Вычисление изменения внутренней энергии и изменения энтальпии для идеального газа. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Теплота образования. Теплота взрыва. Связь между $Q_p$ и $Q_v$ . Зависимость теплоты реакции от температуры. Адиабатная температура горения. Адиабатная температура взрыва. Давление взрыва. Второй закон термодинамики. Термодинамическое равновесие. Химический потенциал и химическое сродство.
3	Элементы химической кинетики.	Порядок реакции. Скорость реакции. Закон действующих масс. Константа равновесия. Влияние давления на скорость реакции.

		<p>Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации, ее вычисление. Зависимость скорости реакции от изменения состава смеси при постоянном давлении.</p> <p>Автокатализ в химических реакциях.</p>
4	Теория горения и взрыва.	<p>Общее условие воспламенения. Адиабатические условия реакции. Два способа воспламенения. Процесс самовоспламенения (по Семенову). Теория теплового самовоспламенения (по Франк-Каменецкому). Границы самовоспламенения. Зажигание от нагретого тела. Искровое зажигание. Концентрационные границы зажигания. Влияние давления, температуры и наличия примесей на границы зажигания. Границы зажигания в газовой смеси сложного состава. Зажигание неподвижной смеси. Зажигание в потоке. Режимы распространения пламени. Скорость горения при ламинарном режиме. Аналитическое решение задачи по определению массовой скорости распространения пламени и скорости нормального горения. Граничные скорости распространения пламени. Открытие явления детонации. Отличие ударной волны от звуковой. Механизм детонационного распространения пламени.</p> <p>Гидродинамическая теория детонации. Вычисление параметров детонационной волны для газовых смесей. Особенности детонации в шероховатых трубах и угольных шахтах. Факельный процесс горения. Горение жидких веществ. Выгорание со свободной поверхности. Горение капли жидкости. Характерные особенности горения и детонации в гетерогенных (конденсированных) средах. Горение твердых топлив. Механизм взрывчатого превращения. Физические и химические взрывы. Факторы, определяющие возможность химического взрыва. Взрывчатые и взрывоопасные вещества. Стадии взрыва. Формы взрыва. Классификация взрыва по плотности вещества. Параметры взрыва. Тротильный эквивалент. Особенности взрывов в воде и грунте. Способы инициирования взрыва. Взрывчатые смеси.</p>

### 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	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук П-1 - Работая в

			знания	команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно- исследовательски х, технических, организационно- экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук
--	--	--	--------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теория горения и взрыва**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Горев, В. А.; Теория горения и взрыва : учебное пособие.; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, Москва; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/16330.html> (Электронное издание)
2. Сазонов, В. Г.; Теория горения и взрыва : практикум.; Альтаир|МГАВТ, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430049> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Королев, В. Н., Лун-Фу, А. В.; Теория горения и взрыва : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2010 (19 экз.)
2. Мунц, В. А., Рыжков, А. Ф.; Горение и конверсия органических топлив : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.; УрФУ, Екатеринбург; 2016 (1 экз.)
3. Катин, В. Д.; Теория горения и взрыва. Курс лекций : учеб. пособие для студентов специальности 330100 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" вузов региона : [в 2 ч.]. Ч. 2. ; Издательство ДВГУПС, Хабаровск; 2003 (10 экз.)
4. Катин, В. Д.; Теория горения и взрыва. Курс лекций : учеб. пособие для студентов специальности 330100 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере" вузов региона : [в 2 ч.]. Ч. 1. ; Издательство ДВГУПС, Хабаровск; 2003 (10 экз.)
5. Корольченко, А. Я.; Процессы горения и взрыва; Пожнаука, Москва; 2007 (10 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Техэксперт, URL: <http://10.74.227.116>

eLibrary <http://elibrary.ru>

ЭБС Университетская библиотека онлайн: <http://www.biblioclub.ru/>

ЭБС IPRbooks (Библиокомплектатор): <http://www.bibliocomplectator.ru/available>

ЭБС "Лань": <http://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**

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.
2. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.
3. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.
4. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru>, свободный.
5. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.
6. Сайт МЧС России. Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/>.

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теория горения и взрыва**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)
3	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 санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<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>	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	Cisco C3750X-24 LAN Base to IP Base E-License ( L-C3750X-24-L-S)

		соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теплотехника**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Зеленкова Юлия Оттовна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплоэнергетики и теплотехники

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Фундаментального образования

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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.	Основные понятия термодинамики. Термодинамическое состояние и термодинамический процесс.	Термодинамическая система. Открытые и закрытые системы. Параметры состояния. Основные термодинамические параметры. Уравнение состояния. Смеси идеальных газов. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы.
P2.	Внутренняя энергия, работа, теплота, теплоемкость. Законы термодинамики.	Внутренняя энергия (определение, свойства). Удельная внутренняя энергия. Работа. Удельная работа. Работа цикла. Энтальпия. Теплота. Энтропия. Теплоемкость. Факторы, влияющие на теплоемкость. Теплоемкость газовых смесей. Первый закон термодинамики. Принцип эквивалентности работы и теплоты. Математическое выражение первого закона термодинамики. Понятие о вечном двигателе первого рода. Второй закон термодинамики. Принципиальная схема теплового двигателя. Понятие о вечном двигателе второго рода.
P3.	Основные термодинамические процессы.	Политропный процесс. Уравнение политропного процесса. Способы определения показателя политропы. Работа расширения и внешняя работа политропного процесса. Теплоемкость и количество теплоты политропного процесса. Частные случаи политропного процесса: адиабатный, изохорный, изобарный и изотермический. Обобщающее значение политропного процесса.
P4.	Термодинамика потока.	Методы описания и основные законы для потока вещества. Уравнение баланса энергии. Скорость звука. Режимы течения. Сопло и диффузор. Типы сопел.



<b>P5.</b>	Газовые циклы.	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). ДВС с изохорным, изобарным и смешанным подводом тепла. Термический КПД циклов. Сравнение циклов в T-S диаграммах. Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Принципиальная схема и цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. Термический КПД идеального цикла ГТУ и способы его повышения.
<b>P6.</b>	Тепломассообмен. Основные понятия и определения.	Тепломассообмен как наука. Классификация процессов переноса теплоты и массы. Метод исследования процессов тепломассообмена.
<b>P7.</b>	Теплопроводность при стационарном режиме.	Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки при граничных условиях первого рода. Распределение температуры. Выражение для теплового потока. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую стенку (граничные условия третьего рода). Определение температуры на границах соприкасающихся слоев. Теплопроводность и теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку. Распределение температуры в цилиндрической стенке. Линейная плотность теплового потока. Уравнение теплопередачи для цилиндрической стенки. Определение температур на границах соприкасающихся слоев. Линейные термические сопротивления теплоотдачи и теплопередачи.
<b>P8.</b>	Основные положения конвективного теплообмена.	Определение конвекции, вынужденное и свободное движение жидкости, основное уравнение конвекции. Конвективный теплообмен, основное уравнение конвективного теплообмена. Теплоотдача, уравнение Ньютона-Рихмана, коэффициент теплоотдачи. Факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи.
<b>P9.</b>	Основы теории подобия и моделирования.	Определение подобных процессов. Методы получения безразмерных комплексов (обобщенных переменных). Числа подобия. Свойства подобных процессов, константы подобия.
<b>P10.</b>	Отдельные задачи конвективного теплообмена.	Теплоотдача при вынужденном продольном обтекании тонкой пластины ламинарным пограничным слоем. Теплоотдача при вынужденном ламинарном и турбулентном режиме движения жидкости внутри труб и каналов. Теплоотдача при вынужденном поперечном обтекании пучков труб.
<b>P11.</b>	Теплообмен излучением.	Природа теплового излучения, спектр излучения твердых, жидких и газообразных тел. Поверхностное излучение. Основные законы теплового излучения. Степень черноты тел, серое тело. Теплообмен излучением между телами. Коэффициент теплоотдачи излучением.
<b>P12.</b>	Теплообменные аппараты.	Назначение теплообменников, их классификация по принципу действия. Основы теплового расчета теплообменников. Виды тепловых расчетов. Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднеинтегральный температурный напор. Схемы движения теплоносителей. Определение температурного напора для прямотока и противотока. Оценка экономической эффективности теплообменников.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теплотехника

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Васанова, Л. К., Сапожников, Б. Г., Королев, В. Н., Зеленкова, Ю. О., Толмачев, Е. М.; Тепломассообмен. Теплопроводность и конвективный теплообмен : Метод. указания к лаб. работам для студентов всех форм обучения теплоэнергет., строительного, мех.-машиностроит. и электротехн. фак.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1513> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Королев, В. Н.; Тепломассообмен : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2013 (11 экз.)
2. Цветков, Ф. Ф., Григорьев, Б. Ф.; Тепломассообмен : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по энергет. специальностям.; Издательство МЭИ, Москва; 2005 (50 экз.)
3. Исаченко, В. П., Осипова, В. А., Сукомел, А. С.; Теплопередача : учеб. для теплоэнергет. специальностей втузов.; Энергоиздат, Москва; 1981 (52 экз.)
4. Кутателадзе, С. С.; Теплопередача и гидродинамическое сопротивление : Справ. пособие.; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (11 экз.)

## Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

## 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

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- Web of Science Core Collection. Web of Science, URL: <http://apps.webofknowledge.com>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>;
- Scopus Elsevier, URL: <http://www.scopus.com>;

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теплотехника

**Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X (L-C4500X-16P-IP-ES)
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
3	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Cisco IP Base to Ent. Services license for 16 Port Catalyst 4500-X (L-C4500X-16P-IP-ES)</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Прикладная механика. Детали машин**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Баранов Георгий Леонидович	доктор технических наук, профессор	Профессор	металлургических и роторных машин
2	Мальцев Лев Витальевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургических и роторных машин
3	Песин Юрий Вольфович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургических и роторных машин
4	Раскатов Евгений Юрьевич	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	металлургических и роторных машин

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования**

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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. Определение машины. Параметры привода и характеристики напряжений в деталях	Определение и структура машины, задачи, решаемые машиной, особенности проектирования и расчета деталей. Реальная конструкция и расчетная схема. Определение нагрузочной способности, условия прочности, допускаемые напряжения. Прочность при переменных напряжениях. Циклы переменных напряжений, усталость материалов. Кривая усталости, предел выносливости, диаграммы предельных напряжений и предельных амплитуд. Долговечность конструкций. Влияние конструктивных и технологических параметров на сопротивление усталости. Условие прочности при действии переменных нагрузок
P2	Цилиндрические передачи	Цилиндрические зубчатые передачи. Основные геометрические параметры зубчатых передач. Исходный контур. Особенности геометрии косозубых и шевронных зубчатых колес. Зубчатые колеса, изготовленные со смещением исходного контура. Силы в зубчатых цилиндрических передачах. Причины выхода зубчатых передач из строя. Материалы. Проектный расчет передач
P3	Конические передачи	Основные параметры конических зубчатых передач. Теория и методика расчета. Силы в конических передачах. Методы изготовления и особенности работы. Расчеты на прочность конических передач общемашиностроительного назначения (проектный и проверочные расчёты)

<b>P4</b>	Передачи гибкой связью	Механические передачи трением и зацеплением. Критерии работоспособности и расчет ременных передач. Критерии работоспособности и расчет цепных передач. Кинематика и динамика цепной передачи. Силы, действующие на вал от ременных и цепных передач
<b>P5</b>	Опоры. Конструкции опор	Опоры валов (подшипники). Опоры скольжения. Типы подшипников, классификация, серии, обозначения. Схемы установки подшипников, посадки, монтаж и демонтаж, смазывание подшипников

### 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	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология образования в сотрудничестве Технология позиционного образования Технология самостоятельной работы	ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта
			ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования

				и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общинженерных наук
			ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом</p>



				соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Прикладная механика. Детали машин**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. ; Прикладная механика : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/62001.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Баранов, Г. Л., Песин, Ю. В.; Детали машин и основы конструирования : учебник.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (271 экз.)
2. Чечулин, Ю. Б., Баранов, Г. Л.; Основы расчета деталей машин : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 1994 (46 экз.)
3. Чечулин, Ю. Б.; Основы проектирования машин : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2010 (21 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

eLibrary ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

Scopus Elsevier <http://www.scopus.com/>

SpringerLink Springer Nature <https://link.springer.com/>

Web of Science Core Collection <http://apps.webofknowledge.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**

[www.google.ru](http://www.google.ru)

<https://yandex.ru/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Прикладная механика. Детали машин

#### 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  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Персональные компьютеры по количеству обучающихся  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES  Inventor Professional 2014
3	Лабораторные занятия	Персональные компьютеры по количеству обучающихся  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
4	Консультации	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES  Inventor Professional 2014  КОМПАС-3D v. 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Сопротивление материалов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гусакова Наталья Анатольевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	строительной механики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Фундаментального образования

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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
1	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.
2	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.
3	Напряженное и деформированное состояние в точке.	Понятие о напряженном состоянии в точке. Виды напряженных состояний. Плоское напряженное состояние. Напряжение 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.
4	Геометрические характеристики плоских сечений.	Статические моменты площади. Определение положения центра тяжести. 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.
5	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.
6	Прямой изгиб (плоский поперечный).	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.
7	Теория прочности.	Назначение теорий прочности. Эквивалентное напряжение. Теория наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Теория наибольших касательных напряжений. Теория энергии формоизменения. Теория прочности Мора. Пределы применимости теории прочности. Обзор новых теорий. Применение теорий прочности к расчету стержней в общем случае нагружения (при совместном изгибе, растяжении или сжатии и кручении). Понятие о современной трактовке условий равновесия тел с трещинами как основа кинетических теории разрушения.

### 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-	Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-	П-1 - Работая в команде, разрабатывать

	исследовательская		исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общетеоретических наук
--	-------------------	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сопротивление материалов

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Ревина, И. В.; Механика : учебное пособие.; Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, Омск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/18257.html> (Электронное издание)
2. Вронская, Е. С.; Техническая механика : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Самара; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/20524.html> (Электронное издание)
3. Кривошапка, С. Н.; Техническая механика : конспект лекций.; Российский университет дружбы народов, Москва; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/22222.html> (Электронное издание)
4. Агаханов, М. К.; Сопротивление материалов : учебное пособие.; Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, Москва; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/26149.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Поляков, А. А.; Сопротивление материалов. Простые виды деформаций : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (76 экз.)
2. Дарков, А. В., Шпиро, Г. С.; Сопротивление материалов : учебник для втузов.; Высшая школа, Москва; 1989 (135 экз.)
3. Ицкович, Г. М., Минин, Л. С., Винокуров, А. И.; Руководство к решению задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие для студентов втузов.; Высшая школа, Москва; 2001 (1 экз.)
4. Феодосьев, В. И., Колесников, К. С.; Сопротивление материалов : учеб. для студентов втузов.; МГТУ, Москва; 2000 (1 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Чупин В.В. Сопротивление материалов. Методические указания по выполнению курсовой работы «Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем». [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspxAidId=9026](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspxAidId=9026)
2. Вознесенский А.А., Игнатов Р.Г., Кольцов В.М., Лялина Ф.Г., Никулина Р.И., Поляков А.А., Чупин В.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. Контрольные задания по курсу «Сопротивление материалов». [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspxAidId=292](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspxAidId=292)
3. Гончаров К.А., Еремеев А.Л., Еремеева И.В., Житков В.В., Зайцева О.Э., Ковалев О.С., Лялина Ф.Г., Никулина Р.И., Поляков А.А., Сатаев В.Р., Черногубов Д.Е., Чупин В.В. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ». [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspxAidId=8745](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspxAidId=8745)
4. Поляков А.А., Кольцов В.М. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. [http://study.urfu.ru/view/aid\\_view.aspxAidId=7225](http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspxAidId=7225)
5. Еремеева И.В., Никулина Р.И., Поляков А.А., Черногубов Д.Е., Чупин В.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ч.1. Контрольные задания. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspxAidId=9551](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspxAidId=9551)
6. Игнатов Р.Г., Лялина Ф.Г., Поляков А.А., Черногубов Д.Е., Чупин В.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ч.2 Контрольные задания. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspxAidId=9552](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspxAidId=9552)
7. Еремеева И.В. Сопротивление материалов: контрольные задания в 2ч. / И.В. Еремеева, Р.И. Никулина, А.А. Поляков, Д.Е. Черногубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. Ч.1. 72 с.
8. Игнатов Р.Г. Сопротивление материалов: контрольные задания в 2ч. / Р.Г. Игнатов, Ф.Г. Лялина, А.А. Поляков, Д.Е. Черногубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. Ч.2. 65 с.
9. Гончаров К.А. Сопротивление материалов: учебное пособие / К.А. Гончаров, А.Л. Еремеев, И.В. Еремеева, В.В. Житков, О.Э. Зайцева, О.С. Ковалев, Ф.Г. Лялина, Р.И. Никулина, А.А. Поляков, В.Р. Сатаев, Д.Е. Черногубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 149 с.
10. Чупин В.В. Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем: методические указания к курсовой работе / сост. В.В. Чупин Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 29 с.
11. Поляков А.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006, 163 с.

### **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**

<http://lib.urfu.ru/>-зональная научная библиотека УрФУ

ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент

<http://gostexpert.ru/gost/gost-26020-83>.

ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент

<http://gostexpert.ru/gost/gost-8239-89>



ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент

<http://gostexpert.ru/gost/gost-8240-97>

ГОСТ 8509-93. Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент

<http://gostexpert.ru/gost/gost-8509-93>

ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент

<http://gostexpert.ru/gost/gost-8510-86>

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Сопротивление материалов

#### 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 Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
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
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электротехника и электроника**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Соболев Сергей Владимирович	к.т.н., доцент	доцент	Электротехника

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования**

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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	Электрические и магнитные цепи	<p>Основные определения, топологические параметры</p> <p>Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Элементы электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Законы Ома и Кирхгофа. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Резистивные элементы, источники ЭДС и тока, их свойства и характеристики. Топологические понятия теории электрических цепей. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником электрической энергии. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Энергетические соотношения в электрических цепях.</p> <p>Методы расчета электрических цепей</p> <p>Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа, метода эквивалентных преобразований, методов контурных токов, метод двух узлов.</p> <p>Анализ и расчет линейных цепей переменного тока</p> <p>Способы представления электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторами, комплексными числами. Основные параметры, характеризующие синусоидальную функцию.</p>

		<p>Однофазные цепи. Источники синусоидальной ЭДС. Приемники электрической энергии. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Условные графические обозначения электротехнических цепей переменного тока. Элементы схем замещения: резистивный, индуктивный, емкостный. Уравнения электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Параллельное соединение элементов. Уравнения электрического состояния, векторные диаграммы на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Резонансные явления, условия возникновения и практическое применение. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Техничко-экономическое значение повышения коэффициента мощности и способы компенсации реактивной мощности.</p> <p>Трехфазные цепи. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжения. Условно-положительное направление электрических величин в трехфазной цепи. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединения элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках. Мощность трехфазной цепи.</p> <p>Анализ и расчет цепей с нелинейными элементами</p> <p>Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы. Анализ нелинейных цепей постоянного тока.</p> <p>Анализ и расчет магнитных цепей</p> <p>Электромагнитные устройства и их применение. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа магнитной цепи. Магнитные цепи с воздушным зазором в магнитопроводе. Схемы замещения магнитных цепей. Аналогия методов электрических и магнитных цепей. Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Анализ электромагнитного состояния катушки с магнитопроводом. Уравнение электрического состояния, вольт-амперная характеристика, векторная диаграмма, схема замещения катушки. Изменение индуктивного сопротивления катушки при изменении воздушного зазора магнитопровода.</p>
<p><b>P2</b></p>	<p>Электромагнитные устройства и электрические машины</p>	<p>Электромагнитные устройства</p> <p>Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле и т. д. Их принцип действия, характеристики и области применения.</p>

		<p>Трансформаторы</p> <p>Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Система охлаждения. Внешние ха-рактеристики. Паспортные данные трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.</p> <p>Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Понятие об искрении на коллекторе. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Пуск двигателя. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока. Понятие о генераторах постоянного тока.</p> <p>Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения.</p> <p>Синхронные машины. Устройство, принцип действия, области применения. Особенности, свойства и характеристики синхронного генератора.</p>
РЗ	Электроника	<p>Элементная база полупроводниковых приборов</p> <p>Электривакуумные полупроводниковые лампы, диоды триоды, пентоды, магнетроны. P-N переход, его свойства и характеристики. Классификация, область применения и свойства и параметры полупроводниковых диодов. Классификация, свойства и область применения полевых, биполярных и IGBT транзисторов. Входные и выходные характеристики транзисторов. Классификация, свойства и область применения тиристоров. Микросхемы.</p> <p>Источники вторичного электропитания</p> <p>Основные параметры выпрямительных устройств. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. Управляемые выпрямители.</p> <p>Тиристорные регуляторы переменного напряжения. Фазовое и широтное регулирование напряжения. Трехфазные регуляторы.</p> <p>Полупроводниковые преобразователи частоты. Классификация и принципы действия. Инверторы. Способы регулирования выходных параметров преобразователей.</p>

		<p>Усилители электрических колебаний</p> <p>Основные параметры и характеристики полупроводниковых усилителей. Схемы включения транзистора в режиме усиления. Работа однокаскадного усилителя мощности с общим эмиттером. Многокаскадные усилители мощности, типы связей между каскадами усиления. Усилители постоянного тока и оконечный усилитель. Обратные связи в усилителях. Операционный усилитель.</p> <p>Автогенераторные устройства</p> <p>Область применения и классификация автогенераторов. Типы автогенераторов. Построение схем автогенераторов на аналоговой и импульсной технике.</p> <p>Импульсные устройства и основы цифровой техники</p> <p>Особенности и преимущества передачи информации в импульсном режиме. Ключевой режим работы транзисторов. Компаратор, триггер Шмита, мультивибраторы. Основные логические операции и элементы. Комбинационные устройства. Двоичные счетчики и регистры.</p> <p>Микропроцессорные устройства</p> <p>Принципы действия и элементы микропроцессорных устройств. Упрощенная структурная схема микроЭВМ</p>
--	--	---

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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных	З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования

			результатов	
			ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов  П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов
			ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .



## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Электротехника и электроника**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Кузовкин, В. А.; Теоретическая электротехника : учебник.; Логос, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89927> (Электронное издание)
2. Минкин, Ю. Б.; Электротехника и электроника : учебник.; ДМК Пресс, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129904> (Электронное издание)
3. Ермуратский, П. В.; Электротехника и электроника; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/88013.html> (Электронное издание)
4. Лихачев, В. Л.; Электротехника; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117809> (Электронное издание)
5. Лихачев, В. Л.; Электротехника : практическое пособие.; СОЛОН-Пресс, Москва; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/90388.html> (Электронное издание)
6. Трубникова, В. Н.; Электротехника и электроника. Электрические цепи : учебное пособие для спо.; Профобразование, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/92216.html> (Электронное издание)
7. Кравчук, Д. А.; Электротехника и электроника : учебное пособие. 1. ; Южный федеральный университет, Таганрог; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493215> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Ермуратский, П. В.; Электротехника и электроника : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям 240100 -Химическая технология и биотехнология, 240700 - Биотехнологии, 221700 - Стандартизация и метрология, 280700 - Техносферная безопасность, 150100 - Материаловедение и технологии материалов бакалаврской подготовки.; ДМК Пресс, Москва; 2013 (3 экз.)
2. Герасимов, В. Г.; Электротехника : учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов.; Арис, Москва; 2010 (151 экз.)
3. Иванов, И. И., Соловьев, Г. И., Равдоник, В. С.; Электротехника : учебник для студентов неэлектротехн. направлений и специальностей вузов.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2006 (12 экз.)
4. Иванов, И. И., Соловьев, Г. И., Равдоник, В. С.; Электротехника : учебник для студентов неэлектротехн. направлений и специальностей вузов.; Лань, СПб. ; Москва ; Краснодар; 2005 (3 экз.)
5. Иванов, И. И., Лукин, А. Ф., Соловьев, Г. И.; Электротехника. Основные положения, примеры и задачи; Лань, Санкт-Петербург; 2002 (3 экз.)
6. Немцов, М. В., Немцова, М. Л.; Электротехника и электроника : учеб. для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования.; Академия, Москва; 2007 (20 экз.)
7. Касаткин, А. С., Немцов, М. В.; Электротехника : учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов.; Академия, Москва; 2008 (22 экз.)
8. Касаткин, А. С., Немцов, М. В.; Электротехника : учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов.; Академия, Москва; 2005 (4 экз.)
9. Данилов, И. А.; Общая электротехника : учеб. пособие для учащихся неэлектротехн. специальностей вузов и техникумов.; Высшее образование, Москва; 2009 (5 экз.)
10. Борисов, Ю. М.; Электротехника : учебник по курсу "Общая электротехника" для студентов

неэлектротехнических специальностей.; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2014 (5 экз.)

11. Борисов, Ю. М.; Электротехника : учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (28 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

### **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**

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- Scopus Elsevier, URL: <http://www.scopus.com>;
- Web of Science Core Collection. Web of Science, URL: <http://apps.webofknowledge.com>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>;

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Электротехника и электроника**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	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	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Периферийное устройство  Персональные компьютеры по количеству обучающихся  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теоретическая механика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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 Фундаментального образования**

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса 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	P1. Статика	Основные понятия и аксиомы. Сведения о физических и аксиоматических основах статики. Система сходящихся сил. Решение основных задач статики для простейшей системы сил. Момент силы. Пара сил. Понятие мер вращательного действия сил. Основная теорема статики. Знакомство с алгоритмом эквивалентного преобразования произвольной системы сил к простейшему виду. Условия равновесия тел под действием различных систем сил. Получение необходимых и достаточных условий уравновешенности различных систем сил. Инварианты системы сил. Понятие о скалярном и векторном инвариантах статики как характеристиках системы сил независимых от выбора центра приведения. Расчет ферм. Применение уравнений равновесия к расчету стержневых конструкций. Законы трения. Знакомство с физическими основами

		<p>законов трения и их использование при решении задач о равновесии тел.</p> <p>Центр тяжести. Знакомство с методами нахождения положения центра тяжести тел произвольной формы</p>
<b>P2</b>	P2. Кинематика	<p>Кинематика точки. Применение аналитических методов для задания положения точки в пространстве при описании ее движения. Знакомство с кинематическими характеристиками движения точки и установление способов их нахождения при различных способах задания движения.</p> <p>Простейшие движения: поступательное и вращательное движения твердого тела. Установление уравнений движения и определение кинематических характеристик твердого тела и его точек.</p> <p>Сложное движение точки. Принципы рассмотрения движения точки в разных системах отсчета.</p> <p>Плоское движение твердого тела. Установление уравнений движения и определение кинематических характеристик твердого тела и его точек</p>
<b>P3</b>	P3. Динамика	<p>Динамика материальной точки. Знакомство с эмпирическими законами динамики.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения точки. Получение математической модели движения точки в виде дифференциальных уравнений. Прямолинейные колебания материальной точки.</p> <p>Введение в динамику механической системы. Определение механической системы и ее моделирование совокупностью взаимодействующих между собой материальных точек. Классификация действующих на систему сил.</p> <p>Меры механического движения. Понятие о скалярных и векторных мерах движения материальных точек и механических систем.</p> <p>Меры действия сил. Понятие о скалярных и векторных мерах действия сил.</p> <p>Общие теоремы динамики механической системы.</p> <p>Установление связи между мерами действия сил и мерами движения. Динамика твердого тела. Получение математической модели при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела в виде дифференциальных уравнений.</p>

		<p>Принцип Даламбера. Знакомство с методом кинестатики, позволяющим применять методы статики</p> <p>для записи уравнения движения механических систем.</p>
--	--	--

### 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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ
			ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных</p>

				задач, применяя знания фундаментальных и общепеинженерных наук
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теоретическая механика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Митюшов, , Е. А.; Теоретическая механика : статика. кинематика. динамика.; Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, Москва, Ижевск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/92002.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Денисов, Ю. В., Берестова, С. А.; Теоретическая механика : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств".; УрФУ, Екатеринбург; 2013 (34 экз.)
2. Митюшов, Е. А., Берестова, С. А.; Теоретическая механика : учебник для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям и специальностям.; Academia, Москва; 2006 (756 экз.)
3. , Митюшов, Е. А.; Теоретическая механика в примерах и задачах : [учеб. пособие] для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям.; Академия, Москва; 2012 (368 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

#### 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

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теоретическая механика

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**



№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</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>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</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>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Периферийное устройство</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>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Периферийное устройство</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>
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>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>