

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156509	Механика и технология конструкционных материалов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 1. 13.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Алыбин Виталий Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Бакина Виктория Викторовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	металлургических и роторных машин
3	Мальцев Лев Витальевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургических и роторных машин

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Механика и технология конструкционных материалов

1.1. Аннотация содержания модуля

Цель модуля сформировать компетенции, позволяющие обоснованно выбирать материалы, учитывать влияние методов получения и обработки заготовок на качество деталей тепломеханического оборудования и механизмов, знать поведение материалов в процессе эксплуатации энергетических установок, уметь использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности. Дисциплина Материаловедение и технология конструкционных материалов направлена на изучение основных конструкционных материалов и способов их обработки: строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов конструкционные металлы и сплавы теория и технология термической обработки стали химико термическая обработка жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы явление коррозии, коррозионные потери, классификация коррозионных процессов, химическая и электрохимическая коррозия, методы защиты от коррозии. Дисциплина Прикладная механика формирует представления об общих методах проектирования, основных гипотезах и моделях механики и границах их применения, первичные навыки практических прочностных расчетов

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	Материаловедение и технология конструкционных материалов	3
2	Прикладная механика	4
ИТОГО по модулю:		7

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
Материаловедение и технология конструкционных материалов	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	ПК-6 - Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	<p>З-1 - Определять причинно-следственную связь между составом, структурой и свойствами материалов</p> <p>З-2 - Изложить процессы, протекающие в материалах при технологической обработке и эксплуатации и объяснить, как данные процессы влияют на свойства материала и надежность деталей</p> <p>З-3 - Сформулировать принципы создания материалов с особыми физико-механическими свойствами</p> <p>У-1 - Оценить правильность выбора материала и режимов его технологической обработки применительно к конкретной детали</p> <p>У-2 - Определять физико-механические свойства материалов по стандартным методикам</p> <p>У-3 - Использовать результаты определения физико-механических свойств материалов для оценки их качества в изделиях</p>

		<p>П-1 - Предлагать способы оценки состояния структуры в заготовках и деталях машин и механизмов</p> <p>П-2 - Осуществлять сбор информации о структуре материалов при разработке технологий изготовления и особенностях использования деталей машин</p> <p>П-3 - Предлагать методику выбора термической обработки для конкретных изделий машиностроения в зависимости от условий их эксплуатации</p> <p>Д-1 - Владеть навыками поиска информации о структурах материалов в различной справочной литературе</p>
Прикладная механика	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ПК-6 - Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p>	<p>З-4 - Перечислить виды механизмов, их классификацию и область применения</p> <p>З-5 - Описать методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</p> <p>З-6 - Определять основные виды нагрузок и деформаций, возникающие в деталях машин и в простых сборочных единицах</p> <p>З-7 - Изложить методы расчета на прочность деталей и узлов машин</p> <p>У-4 - Анализировать и использовать методики расчета запаса прочности и надежности типовых деталей и узлов машин</p>

		<p>П-4 - Моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов</p> <p>П-5 - Моделировать различные схемы нагружения исполнительных механизмов</p> <p>П-6 - Разрабатывать рекомендации и рассчитывать на прочность детали конструкций, механических передач и деталей общего назначения</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Материаловедение и технология
конструкционных материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Алыбин Виталий Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- 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	Введение	<p>Понятие о материале и конструкционных материалах. Классификация конструкционных материалов.</p> <p>Материаловедение – наука о связи между составом, строением и свойствами материалов и закономерностями их изменения под воздействием конструктивно-технологических и эксплуатационных факторов. Значение материаловедения для развития мировой цивилизации.</p> <p>Технология конструкционных материалов – техническая дисциплина о способах получения конструкционных материалов и изделий из них.</p> <p>Значение конструкционных материалов в машиностроении и других отраслях промышленности.</p> <p>Цель, задачи и содержание курса и его значение в подготовке специалистов для энергетики. Специфика курса и методические рекомендации по его изучению</p> <p>Свойства конструкционных материалов.</p>
P2	Внутреннее строение металлов и сплавов на металлической основе Основы теории сплавов	<p>Кристаллическое и аморфное строение материалов.</p> <p>Кристаллические решетки металлов и основные типы кристаллических решеток.</p>

		<p>Анизотропия свойств металлов. Аллотропия (полиморфизм) металлов. Полиморфизм железа и полиморфизм титана. Дефекты кристаллического строения. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты.</p> <p>Кристаллизация и формирование структуры металла. Форма кристаллических образований и строение металлического слитка.</p> <p>Общие понятия о металлических сплавах. Кристаллизация сплавов на металлической основе. Различие кривых охлаждения для металлов и сплавов.</p> <p>Твердые растворы, химические соединения, механические смеси.</p> <p>Виды двойных сплавов. Понятие о диаграммах состояния сплавов и фазах. Построение диаграмм состояния.</p> <p>Линии ликвидус и солидус.</p> <p>Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов образующих структуру твердый раствор</p> <p>Диаграмма состояния сплавов, образующих структуру механической смеси кристаллов.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения.</p> <p>Фазовые и структурные превращения в сплавах в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которой имеют полиморфные превращения.</p>
РЗ	Железоуглеродистые сплавы	<p>Диаграмма состояния сплава железо-углерод. Фазовые и структурные составляющие сплавов железо- углерод. Феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит, графит. Эвтектические и эвтектоидные превращения. Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих добавок на фазовые превращения в сплавах железо-углерод. Легированные стали. Легирующие элементы. Влияние легирующих элементов на расширение α и γ областей диаграммы состояния. Получение аустенитных и ферритных сталей. Влияние легирования Cr, Ni, Mo, Mn, Ti на свойства стали.</p> <p>Классификация сталей. Классификация сталей по химическому свойству. Стали нелегированные (углеродистые) и стали легированные. Классификация сталей по применению: конструкционные, инструментальные и стали специального назначения (с особыми свойствами).</p> <p>Классификация сталей по качеству.</p> <p>Классификация сталей по структуре: доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные.</p> <p>Стали конструкционные. Маркировка.</p>

		<p>Стали инструментальные. Маркировка.</p> <p>Стали специального назначения. Маркировка.</p> <p>Стали нержавеющие (коррозионностойкие). Стали теплоустойчивые, жаростойкие и жаропрочные.</p> <p>Чугуны. Классификация и маркировка чугунов в зависимости от состояния углерода и формы графитовых включений. Белый чугун. Серые чугуны. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Специальные чугуны. Антифрикционные чугуны.</p> <p>Классификация чугунов по структуре металлической основы – матрицы. Ферритные, феррито-перлитные и перлитные чугуны.</p>
P4	Основы термической обработки стали	<p>Теория термической обработки стали. Фазовые превращения при нагреве и охлаждении стали. Рост зерна аустенита. Превращения переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение стали. Бейнитное превращение. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Превращение мартенсита и остаточного аустенита при нагреве.</p> <p>Технология термической обработки стали.</p> <p>Отжиг. Отжиг 1-ого рода. Диффузионный отжиг. Рекристаллизационный отжиг. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Отжиг 2-ого рода (фазовая перекристаллизация). Полный отжиг. Изотермический отжиг. Неполный отжиг. Нормализация.</p> <p>Закалка. Выбор температуры закалки. Продолжительность нагрева при аустенизации стали. Внутренние напряжения в закаленной стали. Способы закалки. Поверхностная закалка.</p> <p>Дефекты, возникающие при закалке. Трещины, деформация и коробление.</p> <p>Отпуск. Низкотемпературный отпуск. Среднетемпературный отпуск. Высокотемпературный отпуск. Химико-термическая обработка стали. Характеристика процессов химико-термической обработки стали. Цементация. Механизм образования и строение цементованного слоя. Цементация твердым карбюризатором. Газовая цементация. Азотирование, Механизм образования азотирования. Нитроцементация. Цианирование. Среднетемпературное цианирование. Высокотемпературное цианирование.</p>
P5	<p>Цветные металлы и сплавы.</p> <p>Материалы из порошков.</p> <p>Полимерные материалы.</p> <p>Композиционные материалы</p>	<p>Цветные металлы и сплавы.</p> <p>Медь. Сплавы на основе меди. Классификация медных сплавов. Латунни. Двойные латунни. Легирование двойных латуней. Деформируемые двойные латунни. Специальные латунни. Бронзы. Оловянные бронзы. Безоловянные бронзы.</p>

		<p>Алюминиевые бронзы. Кремнистые бронзы. Бериллиевые бронзы. Свинцовые бронзы.</p> <p>Алюминий. Сплавы на основе алюминия. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, Термическая обработка алюминиевых сплавов. упрочняемые термической обработкой.</p> <p>Литые алюминиевые сплавы. Сплавы Al-Si, AL-Cu, AL-Mg. Жаропрочные сплавы. Алюминиевые подшипниковые сплавы.</p> <p>Титан. Сплавы на основе титана, α - сплавы, $\alpha+\beta$ - сплавы. Термическая обработка титановых сплавов.</p> <p>Основы порошковой металлургии. Способы получения порошков. Физико-механические и физико-химические способы получения порошков. Способы получения изделий из порошков. Свойства порошковых материалов, виды порошковых материалов и области их применения.</p> <p>Полимеры. Общие сведения о полимерах и их свойствах.</p> <p>Структура макромолекул. Свойства полимеров. Термопластичные и термореактивные полимеры. Виды пластмасс и способы получения изделий из них. Области применения полимерных материалов.</p> <p>Конструкционные пластические массы, их свойства, назначение основных компонентов.</p> <p>Наиболее распространённые типы термопластов и реактопластов.</p> <p>Способы получения изделий из полимерных материалов.</p> <p>Технико-экономическая эффективность применения полимерных материалов.</p> <p>Композиты. Определение понятия “композиционный материал”. Классификация композиционных материалов по типу матрицы, виду армирующего элемента, особенностям макростроения и методам получения.</p> <p>Композиционные материалы на полимерной матрице.</p> <p>Композиционные материалы на металлической матрице.</p> <p>Композиционные материалы на неорганической матрице: инфракерметы, и ультракерметы.</p> <p>Виды, свойства и применение керамических композиционных материалов</p> <p>. Карбоволокониты. Бороволокониты. Органоволокониты. Металлы, армированные волокнами. Углепластики.</p>
--	--	---

		Технология получения изделий из композитов.
Р6	Основы металлургического производства	Производство чугуна. Производство стали. Производство цветных металлов: меди, алюминия, титана.
Р7	Обработка металлов давлением	Физические основы ОМД. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Объемная штамповка. Листовая штамповка.
Р8	Литейное производство	Сущность способа. Определение терминов. Значение литейного производства в машиностроении. Виды литейных форм. Классификация литейных сплавов, их механические и литейные свойства. Технология изготовления отливок в песчано-глинистых формах. Специальные виды литья.
Р9	Сварка	Сущность процесса образования сварного соединения. Классификация способов сварки. Классификация сварных швов. Классификация сварных соединений Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах. Электрошлаковая сварка. Газовая сварка и резка. Электроконтактная сварка. Специальные способы сварки.
Р10	Обработка металлов резанием	Общая характеристика процесса. Токарная обработка. Фрезерование. Обработка на сверлильных станках. Шлифование.
Р11	Заключение	Перспективы развития производства конструкционных материалов. Новые материалы и технологии.

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 успешной профессиональной деятельности	ПК-6 - Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	Д-1 - Владеть навыками поиска информации о структурах материалов в различной справочной литературе

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. ; *Материаловедение : учебное пособие.*; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/30061.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Фетисов, Г. П.; *Материаловедение и технология материалов : учебник для бакалавров инженерно-технического профиля.*; ИНФРА-М, Москва; 2014 (5 экз.)

2. Ярушин , С. Г.; *Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".*; Юрайт, Москва; 2011 (148 экз.)

3. Кугультинов, С. Д., Ковальчук, А. К., Портнов, И. И.; *Технология обработки конструкционных материалов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. специальностям.*; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2008 (70 экз.)

4. Третьяков, А. Ф.; *Технология конструкционных материалов. Курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям.*; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2010 (1 экз.)

5. , Проскурин, А. Д., Сулейманов, Р. М., Схиртладзе, А. Г., Богодухов, С. И.; *Материаловедение и технологические процессы в машиностроении : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлениям подгот.: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва".*; ТНТ, Старый Оскол; 2010 (1 экз.)

6. , Дальский, А. М., Барсукова, Т. М., Вязов, А. Ф.; *Технология конструкционных материалов : учеб. для студентов машиностроит. вузов.*; Машиностроение, Москва; 2005 (2 экз.)

7. , Фетисов, Г. П., Карпман, М. Г., Матюнин, В. М., Соколов, В. С., Гаврилюк, В. С.; *Материаловедение и технология металлов : учебник для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. специальностям.*; Высшая школа, Москва; 2006 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Библиотека нормативно-технической литературы Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: study.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

Онлайн-курс УрФУ, кафедра электронного машиностроения Департамент Машиностроения, "Технология конструкционных материалов" <https://openedu.ru/course/urfu/TECO/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология конструкционных 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	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome Mozilla Firefox
2	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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Mozilla Firefox
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладная механика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бакина Виктория Викторовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавател ь	Кафедра металлургических и роторных машин
2	Мальцев Лев Витальевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра металлургических и роторных машин

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 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	Краткая характеристика курса «Прикладная механика», его цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами.
P2	Основы расчетов прочностной надежности конструкций	Модели прочностной надежности. Модели материала, формы, нагружения и разрушения. Задачи и методы сопротивления материалов. Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы. Геометрические характеристики плоских сечений. Напряжения и деформации в точке. Метод сечений.
P3	Расчеты на прочность при растяжении-сжатии	Определение напряжений и продольной деформации. Построение эпюр внутренних осевых сил, напряжений и перемещений. Механические свойства конструкционных материалов. Условная диаграмма растяжения пластичных и хрупких материалов. Твердость материалов. Теория напряженно-деформированного состояния. Напряжения в наклонных сечениях при одно и двухосном напряженных состояниях.
P4	Сдвиг и кручение	Закон Гука при сдвиге. Определение напряжений и деформаций при кручении стержня круглого сечения. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящих моментов, касательных напряжений и углов закручивания сечений.
P5	Плоский поперечный изгиб	Внутренние силовые факторы при изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение

		нормальных и касательных напряжений при плоском поперечном изгибе. Расчеты на прочность при изгибе.
P6	Сложное сопротивление	Обобщенный закон Гука и потенциальная энергия деформации. Понятие о главных нормальных напряжениях. Расчеты на прочность при сложных видах деформации стержней. Понятие о теориях прочности. Совместное действие изгиба и кручения. Внецентренное растяжение.
P7	Расчеты на прочность при циклически изменяющихся напряжениях	Предел выносливости. Кривая усталости. Циклы переменных напряжений. Факторы, влияющие на со-противление усталости.
P8	Неразъемные соединения элементов конструкций	Общая характеристика сварных соединений. Виды сварных соединений. Критерии работоспособности и расчета сварных соединений.
P9	Зубчатые передачи	Общие сведения. Элементы теории зацепления передачи. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных прямозубых передач. Исходный и рабочий контуры рейки. Особенности геометрии и расчета косозубых и шевронных колес. Усилия в зубчатых передачах и их определение. Особенности геометрии конических колес. Механика червячной передачи. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес. Смазка зубчатых передач. Способы смазывания передач, смазочные материалы. Выбор смазки.
P10	Ременные и цепные передачи	Общие сведения. Механика ременной и цепной передач. Основные параметры передач. Критерии работоспособности и расчеты передач. Особенности конструкций и эксплуатации передач.
P11	Валы и оси	Общая характеристика валов и осей. Особенности конструирования, способы фиксации деталей на валах. Расчет валов на прочность и жесткость. Материалы валов.
P12	Опоры валов и осей	Общая характеристика подшипников. Подшипники качения и их классификация. Несущая способность подшипников качения. Конструкции подшипниковых узлов. Расчет подшипников качения.
P13	Соединения типа вал-ступица	Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Штифтовые соединения. Профильные соединения. Соединения с натягом. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.
P14	Муфты	Общая характеристика муфт, назначение и классификация. Компенсирующие и упругие постоянные муфты.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн	целенаправленна	Технология	ПК-6 - Способен	3-4 - Перечислить

ое воспитание	я работа с информацией для использования в практических целях	формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузо	виды механизмов, их классификацию и область применения
---------------	---	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Электронные ресурсы (издания)

1. , Костенко, Н. А.; Сопротивление материалов : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084> (Электронное издание)
2. , Вязкова, Л. П., Мальцев, Л. В., Парышев, С. В., Троицкий, И. В.; Прикладная механика : Метод. указания по выполнению расчетно-графич. работ для студентов всех форм обучения всех специальностей. Ч. 1. ; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 1996; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1094> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Александров, А. В.; Сопротивление материалов : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1995 (10 экз.)
2. Степин, П. А.; Сопротивление материалов : учебник.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2010 (2 экз.)
3. Эрдеди, Н. А.; Сопротивление материалов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по немашиностроительным направлениям подготовки.; КНОРУС, Москва; 2012 (1 экз.)
4. Сапрыкин, В. Н.; Техническая механика : учебник.; Эксмо, Москва; 2008 (2 экз.)
5. Иванов, М. Н., Финогенов, В. А.; Детали машин : учеб. для студентов втузов.; Высшая школа, Москва; 2010 (1 экз.)
6. Дунаев, П. Ф., Леликов, О. П.; Детали машин. Курсовое проектирование : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования, обучающихся по машиностроит. специальностям.; Машиностроение, Москва; 2004 (1 экз.)
7. Куклин, Н. Г., Куклина, Г. С., Житков, В. К.; Детали машин : учебник для студентов сред. проф. учеб. заведений.; Высшая школа, Москва; 2007 (11 экз.)
8. Тимофеев, С. И.; Детали машин : учеб. пособие для студентов вузов.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2007 (3 экз.)
9. Курмаз, Л. В, Курмаз, О. Л.; Конструирование узлов и деталей машин : справ. учеб.-метод. пособие.; Высшая школа, Москва; 2007 (6 экз.)
10. , Чернавский, С. А., Снесарев, Г. А., Козинцов, Б. С., Боков, К. Н.; Проектирование механических передач : учеб.-справ. пособие по курс. проектированию мех. передач для студентов втузов.; Альянс, Москва; 2008 (34 экз.)
11. Иосилевич, Г. Б.; Прикладная механика : учеб. для немашиностроит. специальностей втузов.;

Высшая школа, Москва; 1989 (270 экз.)

12. Тимофеев, С. И.; Сопротивление материалов : краткий курс.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2014 (1 экз.)

13. Сапунов, В. Т.; Классический курс сопротивления материалов в решениях задач : [учеб. пособие].; ЛКИ, Москва; 2008 (1 экз.)

14. Дунаев, П. Ф., Леликов, О. П.; Конструирование узлов и деталей машин : Учеб. пособие для студентов техн. специальностей вузов.; Академия, Москва; 2003 (20 экз.)

15. , Байков, Б. А., Клыпин, А. В., Леликов, О. П., Ряховский, О. А.; Атлас конструкций узлов и деталей машин : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям и специальностям.; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2009 (10 экз.)

16. Остяков, Ю. А.; Проектирование деталей и узлов конкурентоспособных машин : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2013 (1 экз.)

17. Вязкова, Л. П., Новоселов, В. П.; Ч. 1 : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 14.05.02 - Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (5 экз.)

18. Вязкова, Л. П., Новоселов, В. П.; Ч. 2 : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 14.05.02 - Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (5 экз.)

19. Зиомковский, В. М., Черненко, А. Г.; Детали машин, основы конструирования : учеб. пособие по курсам "Механика", "Техническая механика", "Основы конструирования" и "Детали машин и основы конструирования" для студентов немашиностроит. специальностей всех форм обучения.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (57 экз.)

20. Троицкий, И. В., Зиомковский, В. М., Новоселов, В. П.; Сопротивление материалов : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (5 экз.)

21. Баранов, Г. Л., Песин, Ю. В.; Расчет деталей машин : учеб. пособие [по курсам "Детали машин и основы конструирования" и "Механика"].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (7 экз.)

22. Мальцев, Л. В., Бутаков, С. В.; Конструирование деталей общего назначения : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 14.05.02 -Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (5 экз.)

23. Чечулин, Ю. Б.; Основы проектирования машин : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2010 (21 экз.)

24. Зиомковский, В. М., Вешкурцев, В. И.; Прикладная механика : учебное пособие для студентов квалификации бакалавр специальностей 210100.62 - Электроника и нанoeлектроника, 220700.62 - Автоматизация технологических процессов и производств, 220000.62 - Механика и робототехника, 261700.62 - Технология полиграфического и упаковочного производства, 640100.62 - Химическая технология, 240700.62 - Биотехнология.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Библиотека нормативно-технической литературы Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: study.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

Электронная библиотека нормативно-технической документации Режим доступа:
<http://www.technormativ.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM 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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

3	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	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>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
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>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

