

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора

_____ М.В. Миронова
« 11 » _____ 06 _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Основы общеинженерных знаний	Код модуля М.1.16
Образовательная программа Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код ОП 15.03.05/44.02
Направление подготовки Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 15.03.05

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения
2	Рябоконт Тамара Александровна	нет	Старший преподаватель	Департамент технологического образования
3	Миронова Мария Владимировна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения
4	Кукина Надежда Юрьевна	нет	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения
5	Осипенкова Галина Алексеевна	к.т.н.	Доцент	Кафедра общего машиностроения
6	Демин Сергей Евгеньевич	канд.ф.-м.наук	Доцент	Департамент естественно-научного образования
7	Сафонов Евгений Николаевич	д.т.н., с.н.с.	Профессор	Кафедра общего машиностроения
8	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	Доцент	Департамент технологического образования

Руководитель модуля

Л.В. Боршова

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5 от 11.06. 2026г.

Председатель учебно-
методического совета

«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Согласовано:

Руководитель ОП

«согласовано в электронном виде»

Л.В. Боршова

И.о. начальника ОООД

«согласовано в электронном виде»

Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ

«согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

«Основы общепрофессиональных знаний»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы общепрофессиональных знаний» является компонентом части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Модуль является практико-ориентированным введением в проектную деятельность студентов младших курсов. Обучение направлено на формирование компетенций в области разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

В состав модуля входят семь дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Специальные главы сопротивления материалов», «Специальные главы теоретической механики», «Технология конструкционных материалов» и «Электротехника и электроника». Модуль включает набор дисциплин, обеспечивающих стандартный (минимально необходимый) объем подготовки по вопросам производственно-технологической деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с выбором конструкционных материалов, умением производить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, проектировать и конструировать.

При реализации дисциплин модуля используется традиционная технология обучения. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется обучение, основанное на разборе реальных процессов производства деталей и поиске вариантов их оптимизации.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Детали машин и основы конструирования	4 з.е. / 144 час.	экзамен
2.	Материаловедение	4 з.е. / 144 час.	зачет
3	Метрология, стандартизация и сертификация	3 з.е. / 108 час.	зачет
4	Специальные главы сопротивления материалов	4 з.е. / 144 час.	экзамен
5	Специальные главы теоретической механики	2 з.е. / 72 час.	зачет
6	Технология конструкционных материалов	4 з.е. / 144 час.	экзамен
7	Электротехника и электроника	3 з.е. / 108 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		6 з.е. / 216 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Высшая математика; Физика; Химия; Инженерная и компьютерная графика; Техническое черчение и ЕСКД; Инженерная механика; Информационные технологии в профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Теория резания; Производство заготовок; Основы технологии машиностроения; Средства и методы контроля качества; Управление системами и процессами; Методы упрочнения; Надежность технологических процессов и систем; Автоматизация производственных процессов; Автоматизация технологической подготовки производства

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал / маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Детали машин и основы конструирования	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и	Базовый уровень Знания: • принципы разработки инженерной концепции изделия, системы или процесса; • основы CAD-моделирования и требования к цифровому представлению объектов; • методы базовых инженерных расчётов; • принципы расчётной верификации результатов; • требования к оформлению конструкторской и технической документации по стандартам. Умения:

	оформлять документацию по стандартам.	• разрабатывать концепцию инженерного решения с учетом технических требований; • создавать CAD-модели деталей, узлов, сборок и сложных систем; • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; • проводить расчётную верификацию моделей; • оформлять техническую документацию в соответствии с установленными стандартами. Практический опыт, владение • навыками разработки инженерной концепции и CAD-моделирования; • навыками выполнения базовых инженерных расчётов; • навыками верификации расчётных моделей; • навыками оформления инженерной документации. Продвинутый уровень Знания: • принципы работы современных информационных систем. Умения: • использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности. Практический опыт, владение • навыками обоснования выбора информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.	Базовый уровень Знания: • классификацию конструкционных и технологических материалов; • физико-механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов; • основные методы формообразования, обработки и упрочнения материалов; • принципы связи материала, технологии изготовления и эксплуатационных характеристик изделия. Умения: • анализировать свойства материалов и сопоставлять их с требованиями к изделию и условиями его эксплуатации; • обоснованно выбирать материалы для конкретных условий эксплуатации; • подбирать методы формообразования и обработки в зависимости от материала и требований; • оценивать влияние технологии изготовления на качество и ресурс изделия. Практический опыт, владение • навыками выбора материалов по совокупности эксплуатационных и технологических свойств;

		• навыками обоснования технологических решений по обработке и формообразованию; • навыками обеспечения требуемых характеристик изделия на основе выбора материала и технологии. Продвинутый уровень Знания: • основные разновидности и ключевые характеристики профильных результатов профессиональной деятельности. Умения: • использовать нормы и стандарты отрасли для создания профильных продуктов профессиональной деятельности. Практический опыт, владение • навыками разработки профильных продуктов, услуг, изделий или др. результатов профессиональной деятельности.
Материаловедение	ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.	Знания: • классификацию конструкционных и технологических материалов; • физико-механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов; Умения: • анализировать свойства материалов и сопоставлять их с требованиями к изделию и условиями его эксплуатации; • обоснованно выбирать материалы для конкретных условий эксплуатации; Практический опыт, владение • навыками выбора материалов по совокупности эксплуатационных и технологических свойств;
Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • методы базовых инженерных расчётов Умения: • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; Практический опыт, владение • навыками выполнения базовых инженерных расчётов
	ОПК 4. Способен учитывать требования стандартизации, сертификации, промышленной и экологической	Знания: • основные положения стандартизации и сертификации в инженерной деятельности; Умения:

	безопасности, защиты интеллектуальной собственности, а также нормы совместимости на всех этапах жизненного цикла технической системы.	• анализировать нормативные документы и применять их к инженерному решению; • учитывать требования безопасности, сертификации и совместимости при проектировании; Практический опыт, владение • навыками применения стандартов и нормативных требований
Специальные главы сопротивления материалов	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • методы базовых инженерных расчётов Умения: • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; Практический опыт, владение • навыками выполнения базовых инженерных расчётов
	ОПК 11. Способен применять язык математики, естественных наук, алгоритмизации, технической графики и обоснованно выбирать программные и графические платформы.	Знания: • основы математического аппарата, используемого в инженерных расчетах; • базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области; Умения: • использовать математический аппарат для описания и решения инженерных задач; • применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов; Практический опыт, владение • навыками применения математического и естественно-научного языка в инженерии;
Специальные главы теоретической механики	ОПК 11. Способен применять язык математики, естественных наук, алгоритмизации, технической графики и обоснованно выбирать программные и графические платформы.	Базовый уровень Знания: • основы математического аппарата, используемого в инженерных расчетах при описании движения механических систем; • базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области. Умения: • использовать математический аппарат для описания и решения инженерных задач; • применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов; Практический опыт, владение • навыками применения математического и естественно-научного языка в инженерии. Продвинутый уровень Знания:

		• основы математического аппарата, используемого в инженерных расчетах при описании движения механических систем; • базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области; • принципы алгоритмизации инженерных задач. Умения: • использовать математический аппарат для описания и решения инженерных задач; • применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов; • формализовать задачу в виде алгоритма. Практический опыт, владение • навыками применения математического и естественно-научного языка в инженерии, • навыками решения нестандартных научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач.
Технология конструкционных материалов	ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.	Знания: • основные методы формообразования, обработки и упрочнения материалов; • принципы связи материала, технологии изготовления и эксплуатационных характеристик изделия. Умения: • подбирать методы формообразования и обработки в зависимости от материала и требований; • оценивать влияние технологии изготовления на качество и ресурс изделия. Практический опыт, владение навыками: • обоснования технологических решений по обработке и формообразованию; • обеспечения требуемых характеристик изделия на основе выбора материала и технологии.
Электротехника и электроника	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • методы базовых инженерных расчётов; Умения: • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; Практический опыт, владение • навыками выполнения базовых инженерных расчётов;

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Основы общинженерных знаний

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин и основы конструирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рябокоть Тамара Александровна	—	Старший преподаватель	Департамент технологического образования

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	
	Базовый уровень	Продвинутый уровень
1	2	3
ОПК-2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • принципы разработки инженерной концепции изделия, системы или процесса; • основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов; • методы базовых инженерных расчётов; • принципы расчётной верификации результатов; • требования к оформлению конструкторской и технической документации по стандартам. Умения: • разрабатывать концепцию инженерного решения с учетом технических требований; • создавать САД-модели деталей, узлов, сборок и сложных систем; • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; • проводить расчётную верификацию моделей;	Знания: • принципы работы современных информационных систем. Умения: • использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности. Практический опыт, владение • навыками обоснования выбора информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

	- оформлять техническую документацию в соответствии с установленными стандартами. Практический опыт, владение - навыками разработки инженерной концепции и CAD-моделирования; - навыками выполнения базовых инженерных расчётов; - навыками верификации расчётных моделей; - навыками оформления инженерной документации.	
ОПК-5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.	Знания: - классификацию конструкционных и технологических материалов; - физико-механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов; - основные методы формообразования, обработки и упрочнения материалов; - принципы связи материала, технологии изготовления и эксплуатационных характеристик изделия. Умения: - анализировать свойства материалов и сопоставлять их с требованиями к изделию и условиями его эксплуатации; - обоснованно выбирать материалы для конкретных условий эксплуатации; - подбирать методы формообразования и обработки в зависимости от материала и требований; - оценивать влияние технологии изготовления на качество и ресурс изделия. Практический опыт, владение - навыками выбора материалов по совокупности эксплуатационных и технологических свойств; - навыками обоснования технологических решений по обработке и формообразованию; - навыками обеспечения требуемых характеристик изделия на основе выбора материала и технологии.	Знания: - основные разновидности и ключевые характеристики профильных результатов профессиональной деятельности. Умения: - использовать нормы и стандарты отрасли для создания профильных продуктов профессиональной деятельности. Практический опыт, владение - навыками разработки профильных продуктов, услуг, изделий или др. результатов профессиональной деятельности.

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Муфты	Назначение муфт, область применения. Классификация муфт. Выбор муфт для приводов. Вычисление силы муфты, действующей на вал. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.
P2	Планетарные передачи	Общие сведения. Кинематический расчет. Определение числа зубьев колес. Расчет зубьев планетарных передач на прочность. Конструкции планетарных передач.
P3	Типы редукторов	Общие сведения о редукторах. Обзор основных типов редукторов. Кинематические схемы редукторов. Разбивка передаточного числа редуктора по ступеням.
P4	Допуски и посадки на чертежах	Допуски и посадки деталей передач (подшипники качения, шлицевые и шпоночные соединения и т.д.). Допуски параллельности, симметричности, цилиндричности, круглости, перпендикулярности, биения и т.д.
P5	Упругие элементы – пружины	Назначение и классификация пружин по виду нагружения и по форме. Материалы. Расчет винтовых пружин растяжения – сжатия.
P6	Проектирование деталей машин	Современные конструкции приводов и редукторов. Этапы проектирования редуктора. Правила оформления конструкторской документации. Принципы инженерных расчетов. Корпусные детали. Соединения вал-втулка. Особенности проектирования изделий: виды изделий, требования к ним, стадии разработки, этапы проектирования сопряжения деталей.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Электронные ресурсы (издания)

1. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Ю. В. Воробьев, А. Д. Ковергин, Ю. В. Родионов, П. А. Галкин, Д. В. Никитин ; Тамбовский государственный технический университет .— Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014 .— 172 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 152. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278004>>.
2. Меньшиков, А. М. Детали машин и основы конструирования, механика : практикум. 1 / А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова ; сост. В. Г. Межов ; сост. А. М. Меньшиков ; сост. Е. М. Тюленева ; Сибирский государственный технологический университет .— Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014 .— 88 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428870>>.
3. Меньшиков, А. М. Детали машин и прикладная механика: соединения : учебное пособие / А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова ; Сибирский государственный технологический университет.— Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014 .— 113 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .—

<URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428874>>.

4. Леонова, О. В. Детали машин и основы конструирования : сборник задач и упражнений / О. В. Леонова, К. С. Никулин .— Москва : Альтаир|МГАВТ, 2015 .— 130 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация.—<URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429852>>.

Печатные издания

1. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие / [С. А. Чернавский, К. Н. Боков, И. М. Чернин и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 414 с.-50экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru.
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.ufr.ru
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.ufr.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.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	не требуется
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice

3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice,

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Миронова Мария Владимировна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Материаловедение

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине Материаловедение

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.	Знания: • классификацию конструкционных и технологических материалов; • физико-механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов; Умения: • анализировать свойства материалов и сопоставлять их с требованиями к изделию и условиями его эксплуатации; • обоснованно выбирать материалы для конкретных условий эксплуатации; Практический опыт, владение • навыками выбора материалов по совокупности эксплуатационных и технологических свойств; Личностные качества: • демонстрировать ответственное отношение к выполнению заданий по освоению компетенции; • показывать навыки организации самостоятельной работы.

2.2.1.3. Содержание дисциплины Материаловедение

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Кристаллическое строение металлов	Понятие о кристаллической решетке металлов. Дефекты кристаллического строения решетки. Изменение свойств металлов при различной концентрации дефектов. Взаимодействие дефектов с атомами примесей. Строение границ зерен.
P2	Кристаллизация и пластическая деформация металлов	Жидкие и твердые металлы. Строение расплавов. Затвердевание металлов. Плоский, ячеистый и дендритный фронты кристаллизации. Роль диффузии в кристаллизации

		сплавов. Дендритная ликвация. Строение слитка стали. Свойства литого металла. Упругость и пластическая деформация металлов. Механизмы деформации. Процессы движения и размножения дислокаций при пластической деформации металлов. Холодная и горячая деформация. Закономерности процессов рекристаллизации. Наклеп. Свойства материалов после горячей и холодной пластической деформации.
P3	Диаграммы состояния металлических систем	Фазы в сплавах. Структурные и фазовые составляющие. Виды диаграмм состояния. Диаграммы неограниченной растворимости компонентов друг в друге. Диаграммы с эвтектикой и областью ограниченной растворимости компонентов. Диаграмма с перитектикой. Трех- и четырехкомпонентные диаграммы состояний. Использование диаграмм состояния для анализа структуры сплавов.
P4	Железо и его сплавы	Строение железа. Сплавы железа. Фазовые и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Аустенит, цементит, феррит, мартенсит, перлит, бейнит, ледебурит, графит. Диаграмма железа – цементит. Стали и чугуны. Превращения в структуре сталей при нагреве и охлаждении. Превращения в структуре чугунов при нагреве и охлаждении. Виды термической обработки железоуглеродистых сплавов. Закалка с фазовым превращением, закалка на пересыщенный твердый раствор, отпуск, отжиг, нормализация, старение, неполный отжиг, неполная нормализация, неполная закалка. Анализ структуры с помощью диаграмм распада переохлажденного аустенита. Изотермические и термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита, методы построения и расчета. Превращения переохлажденного аустенита в перлитной области. Превращения переохлажденного аустенита в бейнитной области. Превращения переохлажденного аустенита в мартенситной области. Назначение режимов термической обработки. Процессы угара, обезуглероживания и коробления при термической обработке. Легированные стали. Обозначение марок сталей. Структура, термообработка и свойства легированных сталей. Пружинные стали, теплоустойчивые стали, теплостойкие стали, подшипниковые стали, инструментальные стали, коррозионностойкие стали. Легированные чугуны: структура, свойства и термическая обработка. Белые износостойкие чугуны, чугун с шаровидным графитом, высокопрочный чугун, серый чугун, ковкий чугун.
P5	Сплавы цветных металлов	Медь и ее сплавы, фазовые и структурные составляющие медных сплавов и их термообработка. Алюминий и его сплавы, структурные составляющие алюминиевых сплавов и их термообработка. Титан и его сплавы, структурные составляющие и их термообработка. Тугоплавкие металлы. Сплавы тугоплавких металлов и их термообработка. Вольфрам и его сплавы, структура и свойства. Никель и его сплавы, структура и свойства.
P6	Механические и физические свойства металлов	Механические испытания металлов. Хрупкое и вязкое разрушение металлов. Определение прочностных свойств металлов. Определение хрупких свойств металлов при отрицательных температурах. Определение теплостойкости металлических материалов. Определение технологических свойств металлических материалов:

		свариваемость, штампуемость, прокаливаемость, склонность к обезуглероживанию, обрабатываемость резанием. Магнитные и электрические свойства металлов. Рентгеноструктурный анализ кристаллического строения металлов.
P7	Порошковые, композиционные и неметаллические материалы	Строение материалов и области использования. Способы получения и свойства порошковых сплавов на основе железа, меди и алюминия. Пластмассы и резины: строение и свойства.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Материаловедение

Электронные ресурсы (издания)

1. Инструментальные материалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб.: Политехника, 2012 – 274 с. – 5-7325-0706-X
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124678>
2. Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г. Материаловедение в машиностроении: учебник [Электронный ресурс] / Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 304 с. - 978-985-06-1608 – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144216>
3. Основы материаловедения: учебное пособие [Электронный ресурс] / Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2013 – 152 с – 978-5-7638-2779-8 URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364047>
4. Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Вологжанина С.А. Материаловедение. Применение и выбор материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб.: Химиздат, 2007 – 200 с – 978-5-93808-140-6 URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722>
5. Бегеба, Н.В. Материаловедение : сборник задач / Н.В. Бегеба ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта, филиал ФГБОУВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова». – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. – 12 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483789>– Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
6. Столбовский А. В. Математическое моделирование процессов в материаловедении с использованием MS Excel : учебное пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» / А. В. Столбовский, М. Л. Лобанов — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 96 с. — URL: <http://hdl.handle.net/10995/65225> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — ISBN 978-5-7996-2488-0.
7. Физические свойства материалов : учебное пособие / В.И. Грызунов, Т.И. Грызунова, О.А. Клецова и др. – 3-е изд., доп. – Москва : Флинта, 2019. – 137 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461082> – ISBN 978-5-9765-2404-0. – Текст : электронный.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.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.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Материаловедение

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Микроскопы Твердомер	Не требуется
3	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная: Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства,	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

			устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
--	--	--	--	--

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кукина Надежда Юрьевна		Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

2.3.1.1 Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины *Метрология, стандартизация и сертификация* используется традиционная и информационная технологии, проблемное обучение.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Метрология, стандартизация и сертификация

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-2 Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • методы базовых инженерных расчётов Умения: • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; Практический опыт, владение • навыками выполнения базовых инженерных расчётов
ОПК-4 Способен учитывать требования стандартизации, сертификации, промышленной и экологической безопасности, защиты интеллектуальной собственности, а также нормы совместимости на всех этапах жизненного цикла технической системы.	Знания: • основные положения стандартизации и сертификации в инженерной деятельности; Умения: • анализировать нормативные документы и применять их к инженерному решению; • учитывать требования безопасности, сертификации и совместимости при проектировании; Практический опыт, владение • навыками применения стандартов и нормативных требований

2.3.1.3. Содержание дисциплины *Метрология, стандартизация и сертификация*

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основы метрологии	Содержание метрологии как науки об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерений. Понятия об измерениях. Международная система единиц (СИ).

		Основные понятия, связанные со средствами измерений. Нормальные условия выполнения измерений; их соблюдение. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
Р2	Теоретические основы измерений	Средства и методы измерений, их классификация. Погрешности измерений. Основные пути уменьшения случайных погрешностей результатов измерения. Измерительные автоматизированные системы. Понятие об активном контроле. Метрологические характеристики шкальных измерительных средств. Правила выбора средств измерения. Причины, влияющие на точность измерений. Государственные испытания средств измерения.
Р3	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений и методы их контроля	Основные сведения о взаимозаменяемости в машиностроении. Номинальные размеры деталей и соединений; ряды номинальных линейных размеров по ГОСТ 6636-69. Предельные отклонения, их условное обозначение, допуски размеров, предельные размеры. Единая система допусков и посадок (ГОСТ 25346-89, 25347-82, ГОСТ 25348-82). Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками по ГОСТ 30893.1-2002, указание их на поле чертежа. Методика расчета посадок с зазором, выбор переходных посадок, расчет посадок с натягом. Калибры для гладких цилиндрических валов и отверстий. Правила пользования калибрами.
Р4	Система стандартизации в машиностроении	Краткие сведения о международной стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Методические принципы, положенные в основу стандартизации. Основные методы стандартизации. Краткие сведения об ИСО, МОЗМ, МОМВ, МЭК, ЕОКК.
Р5	Управление качеством продукции и сертификация продукции	Качественная и количественная оценка уровня качества. Понятие о квалиметрии. Связь квалиметрии с другими науками. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и объекты сертификации. Принципы сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Электронные ресурсы (издания)

1. Выбор средств измерения и контроль ими размеров деталей [Электронное издание] : метод. указания к лабораторной работе по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» / авт.-сост. Н. Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого

Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 12 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1654>

2. Данилевич, С.Б. Основы законодательной метрологии, технического регулирования и стандартизации : учебное пособие : [16+] / С.Б. Данилевич ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 47 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576182>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3864-0. – Текст : электронный.

3. Изучение метрологических характеристик универсальных измерительных инструментов [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» / авт.-сост. Н.Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 15 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1655>

4. Контроль гладких калибров для отверстий и расчет исполнительных размеров калибров [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» / авт.-сост. Н.Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 17 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1687>

5. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс] / М.:Юнити-Дана, 2015. -447с. - 978-5-238-01173-8 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687> ГРИФ

6. Романов А. Б., Устинов Ю. Н.. Выбор посадок и требований точности: справочно-методическое пособие [Электронный ресурс] / СПб.: Политехника, 2012. -210с. - 978-5-7325-0735-5 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129565>

7. Типы посадок [Электронный ресурс] : методические указания к расчетно-графической работе по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» / авт.-сост. Н.Ю. Кукина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 9 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1652>

Печатные издания

1. Андреева С. Г. Метрология, техническое регулирование и нормирование точности в машиностроении [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. Г. Андреева, Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 356 с. : ил. – АБ-35 экз.

2. Белов, Владимир Владимирович. Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Белов, В. Б. Петропавловская. - Москва : КНОРУС, 2018. - 272 с. : цв.ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 271-272 (29 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-406-05727-8. – АБ-8 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Поисковые системы по машиностроению (<http://lib.urfu.ru/mod/tab/view.php?id=1704>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>).
- Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.ru).

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Мир измерений
4. Технология машиностроения

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.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекцион-ного оборудования: ноут-бук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ: № 414 Лаборатория Взаимозаменяемости и стандартизации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Средства измерения и контроля	Не требуется
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

			образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Осипенкова Галина Алексеевна	к.т.н.	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы сопротивления материалов

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии.

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: • методы базовых инженерных расчётов Умения: • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; Практический опыт, владение • навыками выполнения базовых инженерных расчётов
ОПК 11. Способен применять язык математики, естественных наук, алгоритмизации, технической графики и обоснованно выбирать программные и графические платформы.	Знания: • основы математического аппарата, используемого в инженерных расчетах; • базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области; Умения: • использовать математический аппарат для описания и решения инженерных задач; • применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов; Практический опыт, владение • навыками применения математического и естественно-научного языка в инженерии

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Сложное сопротивление	Виды сложного сопротивления. Плоский и пространственный изгиб. Определение напряжений и деформаций, расчеты на прочность. Совместное действие изгиба с растяжением или сжатием. Определение напряжений. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие стержней большой жесткости. Определение напряжений. Положение нейтральной линии. Ядро сечения. Совместное действие изгиба с кручением круглых стержней. Построение эпюр внутренних усилий. Определение нормальных, касательных, главных и эквивалентных напряжений. Оценка прочности и подбор сечений
P2	Устойчивость сжатых стержней	Понятие устойчивого положения равновесия. Потеря сжатым стержнем устойчивости. Формула Эйлера для определения критической силы сжатого стержня. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Практические способы расчета сжатых стержней на устойчивость. Рациональная форма поперечного сечения сжатого стержня. Гибкость стержня. Критическая сила и способы её определения. Критические напряжения. Коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения. Определение коэффициента запаса устойчивости сжатого стержня
P3	Динамическое нагружение	Понятия статического и динамического нагружения. Динамический коэффициент. Учет сил инерции. Ударные нагружения. Продольный и поперечный удар. Учет влияния массы конструкции, испытывающей удар. Механические колебания. Расчеты при некоторых динамических нагрузках. Принцип Даламбера. Задачи на удар в упругую систему с одной степенью свободы
P4	Расчет на прочность при переменных нагрузках	Особенности работы материала при циклически изменяющихся напряжениях. Циклы напряжений. Коэффициент асимметрии цикла. Предел выносливости и его определение. Диаграмма предельных амплитуд. Концентрация напряжений. Факторы, влияющие на предел усталости. Расчет на прочность при действии циклически изменяющихся напряжений. Определение коэффициента запаса усталостной прочности при совместном действии изгиба с кручением. Расчет несущей способности типовых элементов
P5	Определение перемещений в упругих системах	Потенциальная энергия бруса в общем случае нагружения. Теорема Кастилиано. Интеграл Максвелла-Мора. Практическое применение интеграла Максвелла-Мора для определения перемещений
P6	Теории предельных состояний	Общие положения. Критерии пластичности и прочности. Классические теории прочности. Критерии разрушения. Модель разрушения Гриффитса. Вязкость. Понятие о расчете конструкций по предельным состояниям. Предельное состояние. Диаграмма Прандтля. Предельная нагрузка при изгибе. Предельная нагрузка при кручении

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы сопротивления материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Подскребко М. Д.. Сопротивление материалов. Практикум по решению задач: учебное пособие [Электронный ресурс] / Минск:Вышэйшая школа,2009. -688с. - 978-985-06-1458-2 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143572>
2. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.:Физматлит,2011. -613с. - 5-9221-0199-4 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79828>

Печатные издания

1. Ахметзянов М.Х. Сопротивление материалов: учебник / М.Х. Ахметзянов, П.В. Грес, И.Б. Лазарев. - Москва: Высш. шк., 2007. - 334 с.
2. Грес П.В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие / П.В. Грес. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Высш. шк., 2007. - 135 с.
3. Сопротивление материалов: учеб. пособие / [Н.А. Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 2007. - 488 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.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.

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы сопротивления материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Демин Сергей Евгеньевич	канд.ф.-м.наук	Доцент	ДЕНО

2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология.

2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине Специальные главы теоретической механики

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	
ОПК 11. Способен применять язык математики, естественных наук, алгоритмизации, технической графики и обоснованно выбирать программные и графические платформы.	Базовый уровень Знать: - основы математического аппарата, используемого в инженерных расчетах при описании движения механических систем; - базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области. Уметь: - использовать математический аппарат для описания и решения инженерных задач; - применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов; Владеть: - навыками применения математического и естественно-научного языка в инженерии.	Продвинутый уровень <i>Знать:</i> - основы математического аппарата, используемого в инженерных расчетах при описании движения механических систем; - базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области; - принципы алгоритмизации инженерных задач. Уметь: - использовать математический аппарат для описания и решения инженерных задач; - применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов; - формализовать задачу в виде алгоритма. Владеть: - навыками применения математического и естественно-научного языка в инженерии, - навыками решения нестандартных научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач.

2.5.1.3. Содержание дисциплины Специальные главы теоретической механики

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Динамика твердого тела.	Динамические уравнения поступательного движения твердого тела. Динамическое уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Динамические уравнения плоского движения твердого тела. Динамические и кинематические уравнения Эйлера.
P2	Принцип Даламбера.	Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру; главный вектор и главный момент сил инерции. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
P3	Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.	. Связи, налагаемые на механическую систему. Возможные (или виртуальные) перемещения материальной точки и механической системы. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.
P4	Уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа).	Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости. Выражение элементарной работы в обобщенных координатах. Обобщенные силы и их вычисление; случай сил, имеющих потенциал. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах, или уравнения Лагранжа 2-го рода. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил; функция Лагранжа (кинетический потенциал).
P5	Элементы теории удара.	Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Действие ударной силы на материальную точку. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе. Прямой центральный удар тела о неподвижную поверхность; упругий и неупругий удары. Коэффициент восстановления при ударе и его опытное определение. Прямой центральный удар двух тел. Теорема Карно.

2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.5.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Крамаренко, Н. В. Теоретическая механика : курс лекций. 1. Статика, кинематика / Н. В. Крамаренко .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012 .— 83 с. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация ISBN 978-5-7782-2159-8 — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229126>>.
2. Карпов, Г. Н. Краткий курс лекций по технической механике (классическая механика и сопротивление материалов) : курс лекций / Г. Н. Карпов .— Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2020 .— 64 с. : ил. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-4499-1306-7 .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578228>> .— URL:<https://doi.org/10.23681/578228>>.

Печатные издания

1. Феофанова В. А. Принципы виртуальных работ. Принцип Даламбера : учеб.-метод. пособие / В. А. Феофанова, Е. Ю. Яблочков ; Нижнетаг. технол. ин-т (ф). - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2011. - 48 с. : ил.
2. Уравнения Лагранжа: учеб.-метод. пособие для студ. всех спец. и форм обучения/ Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Нижнетаг. технол. ин-т (ф); авт.-сост. Е. Ю. Яблочков. - Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2009. - 40 с. : ил.
3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы: учеб.-метод. пособие / авт.-сост. Е.Ю.Яблочков ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО "УрФУ им. Первого Президента России Б.Н.Ельцина", Нижнетагил. технол.ин-т (фил) - Нижний Тагил : НТИ (филиал)УрФУ, 2013, - 37с.
4. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. - 20-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2010. - 416 с. : ил
5. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для вузов / [А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон и др.] ; под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2011. - 392 с. : ил.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru.
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.urfu.ru
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.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.

2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	не требуется
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования:	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,

2.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сафонов Евгений Николаевич	д.т.н., с.н.с.	Профессор	Кафедра общего машиностроения

2.6.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Технология конструкционных материалов

2.6.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.6.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.	Знания: • основные методы формообразования, обработки и упрочнения материалов; • принципы связи материала, технологии изготовления и эксплуатационных характеристик изделия. Умения: • подбирать методы формообразования и обработки в зависимости от материала и требований; • оценивать влияние технологии изготовления на качество и ресурс изделия. Практический опыт, владение • навыками обоснования технологических решений по обработке и формообразованию; • навыками обеспечения требуемых характеристик изделия на основе выбора материала и технологии.

2.6.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Классификация материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении	Предмет и задачи курса. Его связь с другими дисциплинами. Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия. Материалы, применяемые в машиностроении. Классификация материалов. Черные и цветные металлы и сплавы. Композиционные материалы. Порошковые материалы. Классификация и свойства полимеров. Резины. Неорганическое стекло. Графит.

P2	Основные методы получения конструкционных материалов	Основы металлургического производства черных металлов. Сырьё черной металлургии. Доменный процесс. Процессы производства стали (мартеновский, конверторный, электрошлаковый). Ферросплавы. Производство алюминия. Производство меди. Производство титана.
P3	Сварка и родственные технологии	Технология сварочного производства. Физико-химические основы свариваемости. Термический класс сварки. Термомеханический класс сварки. Механический класс сварки. Сущность и схемы процессов, технологические возможности. Нанесение покрытий со специальными свойствами. Наплавка, напыление, металлизация. Пайка. Сущность процессов, применение.
P4	Производство сварных и комбинированных заготовок	Общие принципы конструирования сварных деталей и заготовок. Комбинированные заготовки. Понятие о технологичности заготовок.

2.6.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.6.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Технология конструкционных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Аюпов, Р.Ш. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиликов, Ф.А. Гарифуллин ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 424 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500473>. – Библиогр.: с. 414. – ISBN 978-5-7882-2084-0. – Текст : электронный.
2. Кузнецов, В.Г. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие : в 2 ч. / В.Г. Кузнецов, Р.К. Кузнецов, Ф.А. Гарифуллин ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – Ч. 1. – 404 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560686> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2182-3. - ISBN 978-5-7882-2183-0 (ч. 1). – Текст : электронный.
3. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Красноярск:Сибирский федеральный университет,2015. -268с. - 978-5-7638-3322-5 (Гриф УМО РАЕ) <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698>.
4. Технология конструкционных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб.:Политехника, 2012. -599с. - 5-7325-0734-5 (Гриф УМО УПО) https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=129582.
5. Конструкционные и функциональные материалы на металлической основе [Электронный ресурс] / Екатеринбург: Издательство Уральского университета,2014. -252с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275738>
6. Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс] / Минск: Вышэйшая школа, 2015. -560с. - 978-985-06-2517-5 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450398
7. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб.: Химиздат, 2009. -336 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=98343

Печатные издания

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для студентов вузов, обучающихся по напр. подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машин. производств" и дипломированных спец. "Конструкторско-технол. обеспечение машин. производств" / [В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, В. А. Головин и др.]. - Москва : Академия, 2009. - 448 с. (10 экз.)
2. Схиртладзе А. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник / А. Г. Схиртладзе. - Москва : Высш. шк., 2007. - 927 с. : ил. (27 экз.)
3. Тестовые задания по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учеб. пособие / [А. А. Смолькин, А. И. Батышев, В. И. Безпалько и др.] ; под ред. А. А. Смолькина. - Москва : Академия, 2011. - 144 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). (14 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.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.

2.6.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника:	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
3	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная: Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

2.7. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н., доцент	доцент ДТО	Департамент технологического образования

2.7.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.7.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология (ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне).

2.7.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	Знания: - методы базовых инженерных расчётов; Умения: - выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; Практический опыт, владение - навыками выполнения базовых инженерных расчётов;

2.7.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Теоретические основы электротехники	Основные понятия и законы теории электрических цепей. Электрические цепи. Основные допущения теории Величины, характеризующие явления в электрических цепях: ток, напряжение, магнитный поток, потокосцепление. Пассивные и активные элементы цепи (линейные и нелинейные активные сопротивления, индуктивность, ёмкость, источник ЭДС и источник тока). Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощности. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение элементов. Линейные электрические цепи постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Алгоритм расчета цепей постоянного тока по закону Кирхгофа – Ома. Метод контурных токов. Принцип наложения. Метод наложения. Обзор прочих методов анализа линейных электрических цепей постоянного тока.

		Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Установившийся режим линейной цепи синусоидального тока. Основные величины, характеризующие синусоидальный процесс (мгновенные значения, амплитуда, угловая частота, период, частота, фаза, начальная фаза, действующее значение). Комплексное и векторное изображение синусоидального процесса. Векторная диаграмма. Активное сопротивление, емкость, индуктивность в цепи синусоидального тока. Закон Ома для неразветвленной цепи синусоидального тока. Векторная диаграмма неразветвленной цепи, треугольники напряжений и токов. Мгновенная мощность. Активная, реактивная и полная цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности. Треугольник мощности. Баланс мощности. Резонанс напряжений. Последовательный колебательный контур. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур. Индуктивно-связанные электрические цепи. Понятие взаимной индуктивности. Трехфазные цепи синусоидального тока. Симметричная трехфазная система ЭДС. Принцип действия трехфазного генератора. Соединение звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Соединение по схеме звезда-звезда. Симметричная трехфазная система с нагрузкой по схеме треугольник. Мощность трехфазной цепи. Несимметричный режим работы трехфазной цепи. Несимметричная трехфазная нагрузка, соединенная треугольником. Несимметричная трехфазная цепь, соединенная звездой с нейтральным проводом, без нейтрального провода. Вращающееся магнитное поле. Магнитные цепи. Основные величины, характеризующие магнитное поле (B, H, Φ, F-МДС). Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи. Ферромагнитные материалы и их свойства. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между магнитными и электрическими цепями. МДС. Катушка с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. Формы кривых тока, магнитного потока и ЭДС в катушке с ферромагнитным сердечником. Общие сведения о несинусоидальных токах и напряжениях. Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений; Влияние несинусоидальности токов и напряжений на электромагнитные, электромеханические и энергетические процессы в электрооборудовании. Разложение в ряд Фурье, спектральный состав несинусоидальной функции. Электрические фильтры. Общие сведения о переходных процессах. Понятие переходного процесса. Причины, вызывающие переходные процессы. Правила коммутации.
P2	Электрические измерения и приборы	Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Принципы действия и

		эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов. Измерение напряжений, токов, мощности, энергии. Расширение пределов измерения. Измерение сопротивления, индуктивности, емкости. Измерение неэлектрических величин.
P3	Электрические машины и аппараты	Обзор, классификация, технические характеристики, принципы действия, выбор и особенности эксплуатации основного электротехнического оборудования, применяемого в машиностроении: Трансформаторы; Асинхронные двигатели; Двигатели постоянного тока; Синхронные машины; Электромагнитные реле, пускатели, контакторы; Автоматические выключатели низкого напряжения; Устройства защитного отключения. Релейно-контакторные схемы. Общие сведения об электроприводе. Аппараты электрического освещения.
P4	Основы электроснабжения	Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии, основные термины и определения, условные графические изображения элементов систем электроснабжения. Электрические нагрузки; Нагрев проводников токовой нагрузкой, выбор сечения проводников по допустимой плотности тока. Электрические сети: Классификации сетей промышленных предприятий; Основные элементы сети; Выбор напряжения; Режимы нейтрали сети. Потери напряжения в линиях электропередач. Короткие замыкания в электрических сетях. Выбор распределительных устройств, коммутационного и защитного оборудования.
P5	Основы электроники и элементы электронных устройств	Понятие об электронике, электрических сигналах, способах кодирования и обработки информации. Принципы построения электронных устройств и их классификация. Основы физики полупроводников. Полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы, тиристоры): назначение, принципы работы, параметры и характеристики.
P6	Вторичные источники питания	Структурная схема вторичных источников питания (ВИП); классификация ВИП. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Линейные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Импульсные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Общие сведения о преобразователях частоты.
P7	Аналоговая электроника	Общие сведения об аналоговой электронике. Классификация усилителей, параметры и характеристики. Простейший каскад усилителя низкой частоты (УНЧ). Эмиттерный повторитель. Многокаскадные усилители. Операционные усилители (ОУ): назначение, основные параметры и характеристики. Типовые схемы включения ОУ: пропорциональная, интегрирующая, дифференцирующая, суммирующая, дифференциальная; области применения. Триггер Шмитта на ОУ. Активные фильтры и генераторы сигналов на ОУ.
P8	Цифровая электроника	Общие сведения о цифровой электронике. Комбинационные логические схемы: базовые логические элементы; основы синтеза комбинационных устройств. Схемы со структурами последовательностного типа: Триггеры (RS, D, JK); регистры; Счетчики; Селекторы-мультиплексоры. Таймеры. Аналогоцифровые и цифроаналоговые преобразователи. Полусумматоры и сумматоры. Арифметикологические

		устройства. Общие сведения о микропроцессорной технике: архитектура микропроцессора; интерфейс микропроцессора; микроконтроллеры. Номенклатура современных микропроцессоров и микроконтроллеров; функциональные возможности и области применения.
--	--	---

2.7.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.7.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Электронные ресурсы (издания)

1. Блохин А. В. Электротехника : учебное пособие / А. В. Блохин ; [науч. ред. Ф. Н. Сарапулов]. – 2-е изд., испр. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 184 с. – <http://hdl.handle.net/10995/28771>
2. Электротехника и промышленная электроника : учебное пособие : [16+] / В.В. Богданов, Н.П. Савин, А.В. Сапсалева и др. ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 156 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576195> – Библиогр.: с. 151. – ISBN 978-5-7782-3323-2. – Текст : электронный.
3. Рябов, Б.А. Практикум по радиоэлектронике / Б.А. Рябов, С.М. Малахов, Ю.Л. Хотунцев ; под ред. Ю.Л. Хотунцевой ; Московский педагогический государственный университет. – 2-е изд. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2017. – 108 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471195> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0486-4. – Текст : электронный.
4. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус ; А.И. Белоусов. — 2-е изд., перераб. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 417 с. — ISBN 978-5-4458-9342-4. — URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121>
5. Рекус, Г.Г. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус, В.Н. Чесноков. – 2-е изд., перераб. и дополн. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 256 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236120> (дата обращения: 18.03.2021). – ISBN 978-5-4458-9343-1. – Текст : электронный.
6. Общая электротехника и электроника : лабораторный практикум / З.М. Селиванова. — Тамбов, 2012. — 70 с. — URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277942>

Печатные издания

1. Подкин Ю. Г. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов : в 2 т. / Ю. Г. Подкин, Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов ; под ред. Ю. Г. Подкина. - Москва : Академия. – Т. 1 : Электротехника. - 2011. - 400 с. : ил. - АБ(5)
2. Подкин Ю. Г. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов : в 2 т. / Ю. Г. Подкин, Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов ; под ред. Ю. Г. Подкина. - Москва : Академия. – Т. 2 : Электроника. - 2011. - 320 с. : ил. - АБ(5)
3. Краткий курс электроники : учеб. пособие / авт.-сост. Д. В. Исаков, И. И. Лемехова; Нижнетагил. технол. ин-т (фил.) УГТУ-УПИ. – Нижний Тагил, 2007. – 69 с

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. Netelectro Новости электротехники <https://netelectro.ru/>
4. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

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.

2.7.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника»; Компьютерный класс РИОЦ	- лабораторные комплексы «Электрические машины и электропривод»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - преобразователи частоты;	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Multisim 11 - пакет моделирования электрических и электронных схем, производитель: National Instruments, срок действия лицензии: бессрочно

			- генераторы сигналов; наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций Контур.Толк
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет