

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

Директор
_____ В.В. Потанин
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Основы общинженерных знаний

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Основы инженерных знаний	Код модуля М.1.11
Образовательная программа Инженерные решения для современного производства	Код ОП 07-29.03.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника Электроэнергетика и электротехника Технологические машины и оборудование Мехатроника и робототехника Химическая технология Металлургия	Код направления и уровня подготовки 13.03.01 13.03.02 15.03.02 15.03.06 18.03.01 22.03.02

Нижний Тагил, 2025

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аляутдинова Людмила Егоровна	-	Старший преподаватель	Департамент естественно-научного образования
2	Карелова Рия Александровна	канд. пед. наук, доцент	Зав. кафедрой	Кафедра информационных технологий
3	Андреева Татьяна Николаевна	-	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения
4	Лунькова Лариса Юрьевна	-	Старший преподаватель	Департамент технологического образования
5	Гаас Лидия Александровна	-	Старший преподаватель	Департамент технологического образования
6	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н.	Доцент	Департамент технологического образования
7	Ходырев Александр Анатолевич	-	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий
8	Карякин Алексей Борисович	-	Инженер	РИОЦ

Руководитель модуля «согласовано в электронном виде»

Л.Ю. Лунькова

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ
Протокол № 4 от 23.04.2025 г.

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

«согласовано в электронном виде»

Согласовано:

Руководитель ОП Инженерные решения

для современного производства

«согласовано в электронном виде»

М. В. Миронова

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 общинженерных знаний

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы инженерных знаний» относится к обязательной части образовательной программы и направлен на изучение расчетов, чертежей и методов моделирования и проектирования. Модуль является практико-ориентированным введением в проектную деятельность студентов младших курсов. Обучение направлено на формирование компетенций в области разработки и реализации проектов, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

В модуль включены следующие дисциплины: «Инженерная и компьютерная графика», «Основы компьютерного моделирования», «3D-моделирование и прототипирование», «Инженерная механика», «Прикладная механика», «Прикладная электротехника и электроника», «Основы метрологии», «Основы мехатроники и робототехники». Модуль включает набор дисциплин, обеспечивающих стандартный (минимально необходимый) объем подготовки по вопросам производственно-технологической деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения современного производства. 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.	Инженерная и компьютерная графика	3 з. е./108	Зачет
2.	Основы компьютерного моделирования	2 з. е./72	Зачет
3.	3D-моделирование и прототипирование	3 з. е./108	Зачет
4.	Инженерная механика	3 з. е./108	Экзамен
5.	Прикладная механика	3 з. е./108	Экзамен
6.	Прикладная электротехника и электроника	2 з. е./72	Зачет
7.	Основы метрологии	2 з. е./72	Зачет
8.	Основы мехатроники и робототехники	2 з. е./72	Зачет
ИТОГО по модулю:		20 з. е./720	Не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности»
---------------------	--

Постреквизиты и корреквизиты модуля	Дисциплины модуля могут осваиваться одновременно Модуль «Проектная деятельность»
--	---

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)
		Базовый уровень
1	2	3
Инженерная и компьютерная графика	ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Знания: основные приемы и методы работы в программном комплексе автоматизированного проектирования Компас-3D, используемые в инженерной и компьютерной графике при проектировании и моделировании объектов Умения: модернизировать и применять известные решения, используемые в инженерной и компьютерной графике при проектировании и моделировании осесимметричных объектов Иметь опыт/владеть: навыками использования основных приемов и методов работы в программном комплексе автоматизированного проектирования Компас-3D, применяемом при проектировании изделий
	ОПК 5. Способность разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в	Знания: основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий,

	соответствии с требованиями действующих нормативных документов	сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей. правила выполнения чертежей изделий в соответствии с требованиями ЕСКД Умения: воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов. обеспечить соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам, техническая и правовая экспертиза проектов строительства, ремонта и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов; составить проектно-сметную документацию в строительной и жилищно-коммунальной сфере; Иметь опыт/владеть навыками в области грамотного чтения и выполнения чертежей различных изделий; графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций; способами и приемами изображения предметов на плоскости одной из графических систем; разработками конструкторской документации
Основы компьютерного моделирования	ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Знания: основные понятия, идеи, методы, законы численных методов; основные математические модели и методы теории численных методов; сущность методологии имитационного моделирования; виды имитационного моделирования; Умения: видеть закономерности в теории численных методов; систематизировать численные методы для исследования математических моделей в элементарных прикладных задачах;

		строить математические модели в рамках численных методов; выбирать вид имитационного моделирования под конкретную задачу; пользоваться системами имитационного моделирования; Владения: навыками определения общих форм и закономерностей теории численных методов; основными численными методами; навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели; практическими навыками организации имитационных экспериментов для оценки параметров системы и определения чувствительности, выполнения табличной и графической визуализацию результатов
	ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Знания: виды моделей; системы и платформы компьютерной математики; системы и платформы схмотехнического моделирования; системы и платформы имитационного моделирования; системы и платформы графического моделирования; Умения: использовать инструментарий систем графического моделирования для создания компьютерных моделей; Владения: навыком создания графических моделей в современных системах графического моделирования
3D-моделирование и прототипирование	ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Знать: инструменты, способы создания компьютерной модели изделия для использования аддитивных технологий; принципы работы 3D-принтеров. Уметь: создавать компьютерную модель изделия для реализации с помощью аддитивных технологий; применять 3D-принтер для создания изделий с помощью аддитивных технологий. Владеть: навыками создания изделий и их прототипов с помощью аддитивных технологий.
	ОПК-5. Способен	Знания:

	разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; Умения: самостоятельно создавать 3D модели с использованием программ средств компьютерной графики и геометрического моделирования Владения: работа на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторский, технологических и других документов.
Инженерная механика	ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	
	ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию	
Прикладная механика	ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию	Знания: – основные виды расчета механических передач. Умения: – производить расчеты типовых элементов конструкций; – связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование; Иметь опыт/владеть: – иметь представление о критериях обеспечения высоких показателей надежности, долговечности и безопасности конструкций.
Прикладная электротехника и электроника	ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя	Знания: - основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике; - условные графические обозначения

	фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	элементов электротехнических и электронных систем; - устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования; - общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования. Умения: - читать простые электрические схемы; - формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию и электронике при их эксплуатации в составе технических систем; - производить расчеты электротехнических параметров оборудования Требуемый практический опыт, владение: - владение методами анализа простых электрических цепей; - владение методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных систем; - опыт использования основного электрооборудования и устройств электроники.
Основы метрологии	ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности	
Основы мехатроники и робототехники	ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Знания: Сферы применения мехатронных и робототехнических устройств, терминология в мехатронике и робототехнике. Структура современных мехатронных и робототехнических устройств. Теоретические основы конструирования робототехнических устройств. Принципы и языки программирования робототехнических контроллеров. Современное оборудование, технологии и тенденции развития мехатроники и робототехники. Умения: Собирать робототехнические устройства из готовых комплектующих, подключать к робототехническому контроллеру основные типы датчиков и

		исполнительных механизмов. Разрабатывать программы начального уровня для робототехнических контроллеров. <i>Иметь опыт/владеть:</i> Начальные навыки сборки робототехнических устройств и проверки правильности монтажа электрических схем. Начальные навыки программирования робототехнических контроллеров.
--	--	--

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Основы инженерных знаний

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аляутдинова Людмила Егоровна	—	Старший преподаватель	Департамент естественно-научного образования

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

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

Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Знания: основные приемы и методы работы в программном комплексе автоматизированного проектирования Компас-3D, используемые в инженерной и компьютерной графике при проектировании и моделировании объектов Умения: модернизировать и применять известные решения, используемые в инженерной и компьютерной графике при проектировании и моделировании осесимметричных объектов Иметь опыт/владеть: навыками использования основные приемов и методов работы в программном комплексе автоматизированного проектирования Компас-3D, применяемом при проектировании изделий
ОПК 5. Способность разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных	Знания: основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей. правила выполнения чертежей изделий в соответствии с требованиями ЕСКД Умения: воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на

документов	основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов. обеспечить соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам, техническая и правовая экспертиза проектов строительства, ремонта и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов; составить проектно-сметную документацию в строительной и жилищно-коммунальной сфере; Иметь опыт/владеть навыками в области грамотного чтения и выполнения чертежей различных изделий; графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций; способами и приемами изображения предметов на плоскости одной из графических систем; разработками конструкторской документации
------------	--

Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные положения стандартов ЕСКД	Основные положения ГОСТ 2.301-68 - 2.307-68 и 2.317-68 Простые и сложные разрезы. Основные положения ГОСТ 2.305-68. Нанесение размеров ГОСТ 2.307-68.
P2	Аксонетрические проекции	Стандартные аксонетрические проекции (ГОСТ 2.317-68).
P3	Основы Компас-3D Настройка параметров чертежа	Графический интерфейс Компас-3D. Запуск системы Компас-3D. Основные понятия и определения, терминология. Использование меню, панелей инструментов, диалоговых окон. Командная строка. Процедура настройки параметров чертежа: единицы измерения, лимиты чертежа. Средства организации чертежа: цвет, типы линий
P4	Графические примитивы Редактирование объектов Оформление чертежей Нанесение размеров	Общие сведения о графических примитивах. Свойства примитивов. Базовые команды редактирования: Команды корректировки размеров объектов: Команды конструирования объектов: Выполнение штриховки, работа с текстом. Размерные стили. Редактирование размеров
P5	Чертежи механически обработанных деталей	Чертежи механически обработанных деталей. Общие сведения. Особенности выполнения чертежа Материалы для механически обработанных деталей
P6	Виды соединений деталей и их изображение на чертежах	Общие методические указания. Сборочный чертеж Спецификация.
P7	Резьба и резьбовые	Резьба. Классификация резьбы. Изображение резьбы на

	соединения	чертеже. Стандартные крепежные изделия. Изображение резьбовых соединений. Упрощенные и условные изображения стандартных крепежных деталей и соединений
P8	Сварные соединения	Общие сведения о сварных соединениях. Швы сварных соединений. Условное изображение и обозначение швов сварных соединений
P9	Зубчатые соединения	Зубчатые соединения. Общие сведения о зубчатых передачах. Разновидности зубчатых колес. Цилиндрические зубчатые колеса.

Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

Электронные ресурсы (издания)

1. Сидякина, Т. И. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Т. И. Сидякина, Л. Ю. Стриганова ; под редакцией Н. В. Семеновой. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-1131-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104909.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/104909>
2. Горельская, Л. В. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4488-0691-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91898.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 237 с. : ил. — Библиогр.: с. 225 - 226. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — ISBN 978-5-9729-0199-9. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>>.
4. Начертательная геометрия : практикум / ; сост. А. А. Лямина ; сост. Ю. А. Владыкина ; сост. С. С. Врублевская ; сост. Л. С. Дрей ; сост. В. А. Черниговский ; сост. Е. А. Шаманаева ; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. — 134 с. : ил. — Библиогр.: с. 87. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459114>>.
- 5 Шульдова, С.Г. Компьютерная графика : учебное пособие / С.Г. Шульдова. – Минск : РИПО, 2020. – 301 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599804> (дата обращения: 31.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-987-8. – Текст : электронный.
- 6 Начертательная геометрия и инженерная графика: методические рекомендации и контрольные задания для студентов технических специальностей / А. Л. Мышкин, Е. П. Петрова, Л. Ю. Сумина, Т. Н. Засецкая. — Москва : Альтаир|МГАВТ, 2016. — 102 с. : ил. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482403>>.

Печатные издания

1. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение: учеб.для бакалавров / А. А. Чекмарев. – М.: Юрайт, 2012. – 471 с

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
- ЭБ «Электронная библиотека НТИ» <http://elib.ntiustu.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.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

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 Компас -3D
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 Компас -3D
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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Компас -3D

			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 Компас -3D
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 Компас -3D

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Основы компьютерного моделирования»

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Карелова Рия Александровна	канд. пед. наук, доцент	Зав. кафедрой	Кафедра информационных технологий
2	Кучеренко Наталья Викторовна	нет	старший преподаватель	Департамент естественнонаучного образования

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы компьютерного моделирования»

Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины «Основы компьютерного моделирования» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения.

Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине «Основы компьютерного моделирования»

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Знания: основные понятия, идеи, методы, законы численных методов; основные математические модели и методы теории численных методов; сущность методологии имитационного моделирования; виды имитационного моделирования; Умения: видеть закономерности в теории численных методов; систематизировать численные методы для исследования математических моделей в элементарных прикладных задачах; строить математические модели в рамках численных методов; выбирать вид имитационного моделирования под конкретную задачу; пользоваться системами имитационного моделирования; Владения: навыками определения общих форм и закономерностей теории численных методов; основными численными методами; навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели; практическими навыками организации имитационных

	экспериментов для оценки параметров системы и определения чувствительности, выполнения табличной и графической визуализацию результатов
ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Знания: виды моделей; системы и платформы компьютерной математики; системы и платформы схмотехнического моделирования; системы и платформы имитационного моделирования; системы и платформы графического моделирования; Умения: использовать инструментарий систем графического моделирования для создания компьютерных моделей; Владения: навыком создания графических моделей в современных системах графического моделирования

Содержание дисциплины «Основы компьютерного моделирования»

Код раздела	Раздел	Содержание
1	Введение в моделирование	Моделирование как научный метод. Классификация моделей. Разновидности моделирования.
2	Информационные системы моделирования и проектирования	Системы компьютерной математики. Системы схмотехнического моделирования. Системы имитационного моделирования. Системы графического моделирования.
3	Основы графического моделирования	Создание графических моделей в современных системах графического моделирования.
4	Численные методы	Источники и классификация погрешностей. Численное решение нелинейных уравнений. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Приближение функций. Численное интегрирование.
5	Имитационное моделирование	Понятие и сущность имитационного моделирования. Анализ бизнес-процессов в интересах имитационного моделирования. Случайные факторы и случайные величины. Моделирующие алгоритмы. Программная реализация имитационного моделирования.

Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы компьютерного моделирования»

Печатные издания

Электронные ресурсы (издания)

Колесниченко, Н.М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие : [16+] / Н.М. Колесниченко, Н.Н. Черняева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 237 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>

Шульдова, С.Г. Компьютерная графика : учебное пособие / С.Г. Шульдова. – Минск : РИПО, 2020. – 301 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599804>

Эльберг, М.С. Имитационное моделирование : учебное пособие / М.С. Эльберг, Н.С. Цыганков ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский

федеральный университет (СФУ), 2017. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497147>

Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы : учебное пособие / Р.Ф. Гильмутдинов, К.Р. Хабибуллина ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887>

Олегин, И.П. Введение в численные методы : учебное пособие : [16+] / И.П. Олегин, Д.А. Красноручский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 115 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576444>

Численные методы : учебное пособие : [16+] / П.К. Корнеев, Е.О. Тарасенко, А.В. Гладков, М.А. Дерябин ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. 2. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830>

Березовская, Е.А. Имитационное моделирование : учебное пособие / Е.А. Березовская ; Южный федеральный университет, Экономический факультет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499496>

Мицель, А.А. Сборник задач по имитационному моделированию экономических процессов : учебное пособие : [16+] / А.А. Мицель, Е.Б. Грибанова ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 218 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480884>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

Информационная система «Научный архив». Режим доступа: <http://научныйархив.рф>.

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы компьютерного моделирования»

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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office;

			аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска).	
2	Практические занятия Консультации Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D, nanoCAD, MathCAD, Программное обеспечение для инженерного анализа и численного моделирования ANSYS.
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Доступ к сети Интернет.

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «3D-моделирование и прототипирование»

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «3D-моделирование и прототипирование»

Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины «3D-моделирование и прототипирование»

Традиционная (репродуктивная) технология, смешанное обучение.

Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине «3D-моделирование и прототипирование»

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Знать: инструменты, способы создания компьютерной модели изделия для использования аддитивных технологий; принципы работы 3D-принтеров. Уметь: создавать компьютерную модель изделия для реализации с помощью аддитивных технологий; применять 3D-принтер для создания изделий с помощью аддитивных технологий. Владеть: навыками создания изделий и их прототипов с помощью аддитивных технологий.
ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Знания: методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; Умения: самостоятельно создавать 3D модели с использованием программ средств компьютерной графики и геометрического моделирования Владения: работа на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов.

Содержание дисциплины: «3D-моделирование и прототипирование»

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Принципы ввода и редактирование объектов в Копас 3D	Возможности Системы КОМПАС 3D для создания трехмерных моделей. Построение и редактирование геометрических тел. Построение твердых тел с использованием операции Выдавливание, Элемент по траектории, Элемент по сечениям. Массивы. Построение круговых и линейных массивов. Фаски, скругления. Скругление граней, полное скругление.

		Сопряжение. Построение сопряжений.
P2	Среда Черчение	Основные сведения о конструкторской документации и ее оформлении. Общие правила оформления чертежей. Изображение предмета: виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения, применяемые при выполнении изображений. Сборочные чертежи.
P3	Введение в аддитивные технологии	Понятие и сущность аддитивных технологий. Классификация. Стандарты. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий.
P4	Материалы и технологии 3D печати	Полимерные материалы. Металлические порошки. Керамические материалы. Ключевые характеристики. Марки. Технологии 3D печати. Требования к конструкции деталей. Оборудование, технологические режимы. Типичные дефекты.

Язык реализации программы:

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: «3D-моделирование и прототипирование»

Печатные издания

1. Большаков В.П. 3D моделирование в AutoCAD, Компас 3D, Solidworks, Inentor: учебный курс / В.П. Большаков, А.Л. Бочков // М : Питер, 2011. – 226 с.

Электронные ресурсы (издания)

1. Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами : учебное пособие : в 4 частях / В. А. Немтинов, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Часть 3. – 160 с. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437085> (дата обращения: 24.07.2024).

2. Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности : курс : учебное пособие : [16+] / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257> (дата обращения: 24.07.2024)

3. Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / С. В. Каменев, К. С. Романенко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481769>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.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.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «3D-моделирование и прототипирование»

№ 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 проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска).	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office.
2	Практические занятия Консультации Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся 3D принтеры.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, САПР КОМПАС – 3D, Slic3r Prusa Edition для Hercules Strong Duo, Доступ к сети Интернет.
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Доступ к сети Интернет.

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная механика

Программа дисциплины составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1.	Луныкова Лариса Юрьевна	-	Старший преподаватель	Департамент технологического образования

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная механика

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-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Знания: – основные методы расчета статики, применяемые в решении инженерных задач; основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; методы проектных и проверочных расчетов Умения: – Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний Иметь опыт/владеть: - Формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Знания: Описать последовательность действий при проведении исследований и изысканий, обработке и интерпретации полученных результатов Умения: Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий Иметь опыт/владеть: Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Статика твердого тела	Основные понятия и аксиомы статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Момент силы относительно центра. Понятие о паре сил. Аналитические условия равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Момент силы относительно оси. Аналитические условия равновесия системы сил, произвольно расположенных в пространстве. Случай параллельных сил.
P2	Основные понятия инженерных расчетов	Реальный объект и расчётные модели геометрической формы: внешние и внутренние силы, их классификация. Метод сечений. Основные понятия и механические характеристики конструкционных материалов. Напряжения. Упругость и пластичность деформируемого тела. Гипотезы и принципы, используемые в сопротивлении материалов
P3	Растяжение и сжатие	Центральное растяжение и сжатие стержней. Построение эпюр нормальных напряжений и продольных перемещений точек, лежащих на оси стержня. Поперечные и продольные деформации стержня. Закон Гука – модуль упругости I рода (модуль Юнга). Коэффициент Пуассона, Потенциальная энергия деформации. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия материалов. Характеристики прочности и пластичности материалов. Явление наклепа. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Выбор допускаемых напряжений
P4	Сдвиг	Чистый сдвиг. Деформации и закон Гука при сдвиге. Модуль упругости II рода
P5	Геометрические характеристики сечений	Статистические моменты площади. Определение центра тяжести сечения. Осевые, полярные центробежные моменты инерции площади сечения. Радиусы инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции сечений простых и сложных форм
P6	Теория напряжённо-деформированного состояния	Напряжённое состояние в точке при произвольном нагружении. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряжённого состояния. Плоское напряжённое состояние. Закон парности касательных напряжений. Нормальные и касательные напряжения на произвольной площадке. Экстремальные значения напряжений. Круги напряжений. Объемное напряжённое состояние. Напряжения на произвольной площадке, если по граням элемента действуют главные напряжения. Связь напряжений и деформаций. Обобщенный закон Гука. Относительное изменение объема. Потенциальная энергия деформации
P7	Кручение круглых стержней	Внешние и внутренние моменты при кручении. Построение эпюр крутящих моментов, Абсолютный и относительный угол закручивания. Относительный сдвиг и касательные

		напряжения. Связь между крутящим моментом, углом закручивания вала и касательным напряжением. Проверка прочности вала при кручении. Жёсткость сечения вала. Проверка жёсткости вала при кручении. Подбор диаметра вала из условий прочности и жёсткости при кручении. Главные напряжения при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении
P8	Изгиб	Силы, вызывающие изгиб. Виды изгиба. Балка, определение опорных реакций балки. Внутренние усилия при изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. Удлинение волокна при изгибе. Нормальное напряжение. Правила построения эпюр внутренних сил при изгибе. Дифференциальные зависимости Журавского. Свойства эпюр внутренних усилий. Чистый изгиб. Деформации и нормальные напряжения при чистом изгибе. Закон распределения нормальных напряжений по сечению балки. Поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Условия прочности при изгибе. Подбор размеров сечения из условия прочности при изгибе. Рациональная форма сечения балки. Метод начальных параметров и пояснения к его применению. Связь между нормальным напряжением и изгибающим моментом. Положение нейтральной оси. Расчет балок на прочность. Подбор сечения. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Центр изгиба
P9	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

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Инженерная механика»

Электронные ресурсы (издания)

1. Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 432 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911> (дата обращения: 26.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02628-7. – Текст : электронный.
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>

3. Калиновская, Т. Г. Сопротивление материалов : учебное пособие / Т. Г. Калиновская, Н. А. Дроздова, А. Т. Рябова-Найдан ; Сибирский федеральный университет .— Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016 .— 164 с. : ил., табл., схем. — Библиогр.: с. 147. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-7638-3580-9 .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497211>>.
4. Долгушин, В. А. Механика: сопротивление материалов. Расчёт элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость : учебно-методическое пособие / В. А. Долгушин, С. С. Соляник, А. В. Спирина .— Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019 .— 49 с. : ил., табл., схем. — Библиогр.: с. 46. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576272>>.
5. 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>>.
6. 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. Александров, Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов : учеб. для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова .— 6-е изд., стереотип. — Москва : Высшая школа, 2008 .— 560 с. : ил. — Приложения: с. 550-556 .— ISBN 978-5-06-003732-6 :
2. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. - 20-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2010. - 416 с. : ил
3. 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 так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная механика

Сведения об оснащённости 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 MicrosoftOffice
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 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	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Доступа к сети Интернет

			программного обеспечения	
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,

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Программа дисциплины составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1.	Гаас Лидия Александровна	-	Старший преподаватель	Департамент технологического образования

2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

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

2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-3. Способность проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов.	Знания: – основные виды расчета механических передач. Умения: – производить расчеты типовых элементов конструкций; – связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование; Иметь опыт/владеть: – иметь представление о критериях обеспечения высоких показателей надежности, долговечности и безопасности конструкций.

2.5.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Виды механических передач, их назначение, область применения.
P2	Геометрия и кинематика зубчатого зацепления	Кинематический анализ механизмов. Полус зацепления. Передаточное число. Делительная, основная окружности, окружность выступов и впадин зубчатых колес. Модуль зацепления. Параметры зубьев. Правила вычерчивания зубчатого зацепления. Кинематические схемы.
P3	Зубчатые передачи	Классификация зубчатых передач. Их достоинства и недостатки. Конические передачи. Цилиндрические прямозубая, косозубая,
P4	Червячные передачи	Достоинства и недостатки. Геометрия, кинематика и механика червячных передач. Модуль, число заходов червяка. Коэффициент диаметра червяка. Угол подъема винтовой линии червяка. Особенности червячных колес. Материалы для червячных передач. Расчеты на прочность, тепловой расчет, расчет тела червяка на жесткость.
P5	Ременные передачи	Шкивы, ремни. Классификация ременных передач. Кинематика, механика и геометрия передач.
P6	Фрикционные передачи	Виды катков. Расчет передач с гладким и клинчатым ободом.
P7	Цепные передачи	Виды цепей, звездочек. Материал. Геометрия, механика и кинематика передач.
P8	Валы передач	Отличие валов передач от осей. Классификация валов. Предварительный расчет валов. Уточненный расчет. Расчет валов на жесткость, на колебание, на усталостную прочность.
P9	Подшипники	Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Расчет подшипников скольжения. Конструкция подшипников скольжения; вкладыши, их материал. Подшипники качения. Их классификация, достоинства, недостатки, конструктивные особенности. Расчет
P10	Шпоночные соединения	Виды шпонок. Их назначение. Правила вычерчивания шпоночных соединений. Расчет шпоночного соединения на смятие и срез (на примере призматической шпонки).
P11	Посадки и допуски	Понятие натяга. Соединений деталей посадкой с натягом. Расчет на прочность соединений с натягом. Классификация посадок. Квалитеты. Номинальные и предельные размеры. Допуск. Правила указания посадок и допусков на чертежах. Сопряженные детали. Соединение вал-втулка.
P12	Муфты приводов. Уплотнительные устройства	Назначение муфт, область применения. Классификация муфт. Выбор муфт для приводов. Вычисление силы муфты, действующей на вал.
P13	Проектирование механических передач	Принципы инженерных расчетов. Особенности проектирования изделий: виды изделий, требования к ним, стадии разработки, этапы проектирования сопряжения деталей; технические изменения.

2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.5.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Прикладная механика»

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|МГАБТ, 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.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. 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 так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности

2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных	Оснащённость специальных помещений и помещений для	Перечень программного
-------	-------------	--------------------------	--	-----------------------

		помещений и помещений для самостоятельной работы	самостоятельной работы	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 MicrosoftOffice
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 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, Доступа к сети Интернет
5	Текущий	Учебная	Мебель аудиторная с количеством	Операционная

	контроль, промежуточная аттестация	аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice,
--	--	--	---	---

2.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ 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	Департамент технологического образования

2.6.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.6.1.1. 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*).

2.6.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-1 Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Знания: - основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике; - условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных систем; - устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования; - общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования. Умения: - читать простые электрические схемы; - формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию и электронике при их эксплуатации в составе технических систем; - производить расчеты электротехнических параметров оборудования Требуемый практический опыт, владение: - владение методами анализа простых электрических цепей; - владение методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных систем; - опыт использования основного электрооборудования и устройств электроники.

2.6.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	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, емкость, 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. Краткий 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 (В, Н, Ф, 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. Потери в сердечниках из
--	--	--

		ферромагнитных материалов. Примеры магнитных цепей.
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.
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 и 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: 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. Принципы работы линейных и импульсных стабилизаторов напряжения, типовые схемы. Общие сведения о преобразователях частоты.
P7	Аналоговая электроника	Общие сведения об аналоговой электронике. Классификация усилителей, параметры и характеристики. Простейший каскад усилителя низкой частоты (УНЧ). Операционные усилители (ОУ): назначение, основные параметры и характеристики. Типовые схемы включения ОУ, области применения. Триггер Шмитта 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.
--	--	--

2.6.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.6.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ 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>

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 так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.6.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ 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 (филиал) 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	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Система видеоконференций Apache Openmeetings (свободно распространяемое ПО с открытым

		видеоконференций	Компьютерная техника: комплект переносного проекторного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	кодом)
3	Текущий контроль, промежуточн ая 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	
4	Самостоятель ная 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, Постоянный доступ к сети Интернет

2.8 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

Программа дисциплины составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1.	Карягин Алексей Борисович	нет	Программист	Ресурсный информационно-образовательный центр

2.8.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

2.8.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

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

В ходе обучения происходит знакомство с предметом дисциплины и базовой терминологией, знакомство с основами конструирования и программирования робототехнических устройств.

Освоение дисциплины должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволить на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания с элементами творческого применения знаний и умений.

2.8.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Знания: Сферы применения мехатронных и робототехнических устройств, терминология в мехатронике и робототехнике. Структура современных мехатронных и робототехнических устройств. Теоретические основы конструирования робототехнических устройств. Принципы и языки программирования робототехнических контроллеров. Современное оборудование, технологии и тенденции развития мехатроники и робототехники. Умения: Собирать робототехнические устройства из готовых комплектующих, подключать к робототехническому контроллеру основные типы датчиков и исполнительных механизмов. Разрабатывать программы начального уровня для робототехнических контроллеров. Иметь опыт/владеть: Начальные навыки сборки робототехнических устройств и проверки правильности монтажа электрических схем. Начальные навыки программирования робототехнических контроллеров.

2.8.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Основы мехатроники и робототехники	Базовая терминология. История развития мехатроники и робототехники. Интеграция, интеллектуализация, миниатюризация мехатронных систем. Область применения мехатроники и робототехники. Устройство, параметры и классификация роботов. Роботы-манипуляторы. Модули движения, датчики, устройства управления мехатронных и робототехнических систем.
Р2	Элементы теории автоматического управления	Основные определения: объект управления, входной и выходной сигнал, возмущающее воздействие, ошибка рассогласования, обратная связь, регулятор. Принципы управления, ПИД-регулятор, компоненты ПИД-регулятора, их назначение, калибровка и программная реализация.
Р3	Роботы-манипуляторы	Робот-манипулятор, элементы манипулятора, кинематическая схема манипулятора, виды манипуляторов и системы координат манипуляторов, прямая и обратная задачи кинематики манипулятора, расчет координат выходного звена.
Р4	Программирование робототехнического контроллера	Структура управляющей программы, использование входов и выходов робототехнического контроллера, использование стандартных функций и библиотек, работа с датчиками и исполнительными устройствами, обработка сигналов, вычисления на робототехническом контроллере.

2.8.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.8.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

Электронные ресурсы (издания)

- Захаров Д.Н., Куровский Д.М., Ракшин Е.А., Борисов О.И., Громов В.С., Колубин С.А. Моделирование и управление движением роботов. Учебно-методическое пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2023. — 84 с. — Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/3282.pdf>
- Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям / авт.-сост. : В. В. Гоман ; М-во образования и науки РФ, ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагильский технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 74 с. – Режим доступа: <https://elib.ntiustu.ru/1842#target-3328>
- Основы электроники и робототехники : методические указания для практических занятий школьников в секции робототехники и для проведения мастер-классов / авт.-сост. : В. В. Гоман, С. А. Федореев, Р. М. Мухутдинов ; М-во науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2019. – 33 с. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://elib.ntiustu.ru/3703#target-4352>
- Павловская О.О. Теория автоматического управления. – Ч.1. Линейные системы. Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. – 60 с. – Режим доступа:

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44572955_80968606.pdf (полный текст доступен после авторизации на сайте elibrary.ru)

11. Петин В. А., Биняковский А. А. Практическая энциклопедия Arduino. 2-е изд., доп. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 166 с. – <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686522> (требуется авторизация)

12. Петин, В. А. 77 проектов для Arduino : практическое пособие / В. А. Петин. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 358 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686509> (требуется авторизация)

13. Проектирование цифровых устройств [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям / авт.-сост. : В. В. Гоман ; М-во образования и науки РФ, ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагильский технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 19 с. – Режим доступа: <https://elib.ntiustu.ru/1842#target-3322>

14. Хожаев И. В. Синтез регуляторов систем автоматического управления : лабораторная работа № 4. – Томск : Томский политехнический университет. – 19 с. – https://portal.tpu.ru/SHARED/i/IVH1/academics/Tab1/OTU_ЛР4_Синтез_регуляторов_САУ.pdf

15. Эльяш Н.Н. Основы робототехники: учебное пособие (конспект лекций). Екатеринбург, 2016. 49с. – Текст : электронный. – Режим доступа: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/12461/1/Elyash_Robototekh_2016.pdf

Печатные издания

4. Иванов А.А. Основы робототехники: учеб. пособие / А.А.Иванов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2011. – 200 с.

5. Кангин В. В. Контроллеры ARDUINO в мобильных роботах : учебное пособие для вузов / В. В. Кангин. – Старый Оскол : ТНТ, 2022. – 396 с.

6. Управляющие системы и автоматика / Д. Шмид, А. Бауман, Х. Кауфман и др. ; пер. с нем. – 10-е изд. – Москва : Техносфера, 2007. – 584 с.

7. Юревич, Е. И. Основы робототехники [Текст] : учебник для втузов / Е. И. Юревич. – Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. – 271 с.

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/>
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
- Научная электронная библиотека <https://elibrary.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.

2.8.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего

		работы		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 MicrosoftOffice
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, Среда разработки Arduino IDE, робототехнический симулятор TRIK Studio, наборы электронных компонентов, совместимых с платформой Arduino, 8 шт
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,	Учебная аудитория для	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с	Операционная система Windows,

	промежуточная аттестация	проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	офисный пакет MicrosoftOffice,
--	-----------------------------	---	--	-----------------------------------