

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

«28» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Основы инженерных знаний	<b>Код модуля</b> <b>М.1.13</b>
<b>Образовательная программ</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код ОП</b> 13.03.01/33.05
<b>Направление подготовки</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.03.01

Нижний Тагил, 2023

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 естественнонаучного образования
2	Рябокоть Тамара Александровна	–	старший преподаватель	Департамент технологического образования
3	Яблочков Евгений Юрьевич	к.ф.-м.н.	доцент	Кафедра информационных технологий
4	Исаков Дмитрий Викторович	к.т.н.	доцент	Департамент технологического образования
5	Сафонов Евгений Николаевич	д.т.н., с.н.с.	профессор	Кафедра общего машиностроения
6	Миронова Мария Владимировна	к.т.н.	доцент	Кафедра общего машиностроения

Руководитель модуля «согласовано в электронном виде»

А.Ю. Лапина

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета  
«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

**Согласовано:**

Руководитель ОП «согласовано в электронном виде»

А.Ю. Лапина

Начальник ООД «согласовано в электронном виде»

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР «согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «Основы инженерных знаний»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Данный модуль относится к обязательной части Блока 1 и направлен на изучение студентами изучения общих принципов проектирования и конструирования, расчетов типовых изделий энергомашиностроения, приобретения навыков проектирования и конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения. Цель модуля состоит в формировании навыков умения у студентов грамотно подбирать необходимые конструкционные материалы в области инженерных изысканий, инженерных систем и оборудования, формировании совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения. Модуль дает возможность студентам изучать теоретические основы и методы выполнения изображений пространственных форм на плоскостях проекций. При выполнении конструкторской документации изучаются требования государственных стандартов.

В модуль включены шесть дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Электротехника и электроника». Модуль включает набор дисциплин, обеспечивающих стандартный (минимально необходимый) объем подготовки по вопросам производственно-технологической деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения металлургических, машиностроительных и энергетических 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.	Инженерная и компьютерная графика	6 з.е. / 216 час.	экзамен, зачет
2.	Прикладная механика	7 з.е. / 252 час.	зачет, экзамен, курсовая работа
3.	Теоретическая механика	3 з.е./ 108 час.	зачет
4.	Материаловедение	5 з.е./ 180 час.	экзамен
5.	Технология конструкционных материалов	4 з.е./ 144 час.	экзамен
6.	Электротехника и электроника	4 з. е. / 144 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		29 з.е. / 1044 час.	не предусмотрено

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности. Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности
<b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b>	Металлургические технологии. Теоретические основы теплотехники.

#### 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.

<b>Перечень дисциплин модуля</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>
Инженерная и компьютерная графика	ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила выполнения чертежей изделий в соответствии с требованиями ЕСКД;</li> <li>- основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей конструкций составления конструкторской документации и деталей;</li> <li>- способы отражения пространственных форм на плоскости</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- создавать и читать чертежи технических изделий;</li> <li>- выполнять эскизы и оформлять техническую документацию</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками в области грамотного чтения и</li> </ul>

		<p>выполнения чертежей различных изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки конструкторской документации конкретных пространственных объектов;</li> <li>- средствами компьютерной графики</li> </ul>
Прикладная механика	<p>ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектно-конструкторской работы;</li> <li>- подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях;</li> <li>- общие требования к автоматизированным системам проектирования;</li> <li>- основные теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин;</li> <li>- основные типы механизмов</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости, и другим критериям работоспособности;</li> <li>- выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;</li> <li>- решать типовые задачи по расчету деталей машин;</li> <li>- решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов;</li> <li>- составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения проекта энергетического привода машинного агрегата;</li> <li>- навыками выполнения расчета типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами;</li> <li>- навыками разработки рабочей, проектной и технической документации</li> </ul>
Теоретическая механика	<p>ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы,</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов;</li> <li>- основные понятия и аксиомы механики;</li> <li>- основные операции с системами сил, действующими на твердое тело;</li> <li>- условия уравновешенности произвольной системы сил и основные частные случаи</li> </ul>

	человека и общества	<p>этих условий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закон трения, скольжения и трения качения;</li> <li>- кинематические законы движения точки и твердого тела</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под действием произвольной системы сил;</li> <li>- вычислять скорости и ускорения точек твердых тел, совершающих поступательное, вращательное или плоское движения;</li> <li>- вычислять кинетическую энергию многомассовой системы;</li> <li>- вычислять работу сил, приложенных к твердому телу при поступательном, вращательном или плоском движениях</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами составления уравнений равновесия твердого тела и системы твердых тел;</li> <li>- методами кинематического анализа твердого тела при его поступательном, вращательном или плоском движениях;</li> <li>- методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при поступательном, вращательном или плоском движениях</li> </ul>
Материаловедение	ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения исследований и изысканий для решения прикладных инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</li> </ul>
	ОПК 4. Способен разрабатывать элементы технических	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы расчета элементов машин и установок теплотехнических систем с</li> </ul>

	объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать материалы для элементов технических объектов, систем и технологических процессов теплоэнергетических объектов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки элементов теплотехнических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</li> </ul>
	ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности и производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические свойства конструкционных материалов, применяемых в теплотехнических системах</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать технологическое оборудование с учетом выбранных материалов, осуществлять замену материалов при необходимости, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного процесса</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками корректировки технологического процесса с учетом выбранных материалов</li> </ul>
	ПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические свойства конструкционных материалов, применяемых в теплотехнических системах</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать по марке материала технологические свойства материалов, применяемых в теплотехнических системах</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения технологических свойств материалов, применяемых в теплотехнических системах</li> </ul>
Технология	ПК-5.                      Способен	<i>Знать:</i>

<p>конструкционных материалов</p>	<p>учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики и особенности основных способов изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>- технологические свойства конструкционных материалов;</li> <li>- методы получения заготовок;</li> <li>- основное технологическое оборудование и принципы его работы</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать технологические методы получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности;</li> <li>- выбирать конструкционный материал, назначать его обработку в целях получения заданной структуры и свойств;</li> <li>- анализировать технологические свойства материалов</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа конструкции изделий на технологичность;</li> <li>- навыками определения технологических свойств материала детали</li> </ul>
<p>Электротехника и электроника</p>	<p>ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике;</li> <li>- основные законы теории электрических цепей</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию и электронным устройствам;</li> <li>- производить расчеты электротехнических параметров оборудования</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа простых электрических цепей;</li> <li>- методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных устройств</li> </ul>
	<p>ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных схем;</li> <li>- устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования;</li> <li>- общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p>

	<p>получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности и производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять настройку электротехнического оборудования;</li> <li>- читать простые электрические схемы</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования основного электрооборудования и электронных устройств</li> </ul>
	<p>ПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, принцип действия и области применения электрических измерительных приборов</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать метод измерений и необходимые электроизмерительные приборы</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования методов электрических измерений</li> </ul>

### 1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, очно-заочной и заочной формам.

## 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 естественнонаучного образования

**Согласовано:**

Начальник ОБИР      «согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

### 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 1

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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила выполнения чертежей изделий в соответствии с требованиями ЕСКД;</li> <li>- основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей конструкций составления конструкторской документации и деталей;</li> <li>- способы отражения пространственных форм на плоскости</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- создавать и читать чертежи технических изделий;</li> <li>- выполнять эскизы и оформлять техническую документацию</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками в области грамотного чтения и выполнения чертежей различных изделий;</li> <li>- навыками разработки конструкторской документации конкретных пространственных объектов;</li> <li>- средствами компьютерной графики</li> </ul>

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Метод проекций. Эпюр Монжа	Предмет инженерной графики. Введение в начертательную геометрию Метод проекций. Виды проецирования. Понятие об эюре Монжа
Р2 -Р3	Точка. Прямая Плоскость	Эпюр прямой линии. Прямые частного и общего положения. Основные задачи на прямую. Взаимное положение прямых в пространстве. Способы задания плоскости. Плоскости частного и общего положения Прямая и точка в плоскости. Особые линии плоскости
Р4	Позиционные задачи	Вспомогательные и основные позиционные задачи. Перпендикулярность прямой и плоскости. Параллельность

		прямой и плоскости; двух плоскостей.
<b>P5</b>	Способы преобразования чертежа	Метод замены плоскостей проекций. Метод вращения. Основные задачи, решаемые с применением способов преобразования чертежа
<b>P6</b>	Многогранники	Общие характеристики многогранников. Изображение многогранников на чертеже. Развертки многогранников
<b>P7</b>	Кривые поверхности	Способы задания поверхностей. Классификация кривых поверхностей. Поверхности вращения. Особые линии на поверхностях вращения. Точка на поверхности
<b>P8</b>	Обобщенные позиционные задачи	Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией. Взаимное пересечение поверхностей, Способы построения линии пересечения поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей
<b>P9</b>	Развертки кривых поверхностей	Понятие развертки. Основные свойства развертки..
<b>P10</b>	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.
<b>P11</b>	АксонOMETрические проекции	Стандартные аксонOMETрические проекции (ГОСТ 2.317-68).
<b>P12</b>	Основы ACAD	Графический интерфейс ACAD. Запуск системы ACAD. Основные понятия и определения, терминология. Использование меню, панелей инструментов, диалоговых окон. Командная строка.
<b>P13</b>	Настройка параметров чертежа	Процедура настройки параметров чертежа: единицы измерения, лимиты чертежа. Средства организации чертежа: цвет, типы линий
<b>P14</b>	Графические примитивы	Общие сведения о графических примитивах. Свойства примитивов.
<b>P15</b>	Редактирование объектов	Базовые команды редактирования: Команды корректировки размеров объектов: Команды конструирования объектов: Команды измерения разметки:
<b>P16</b>	Оформление чертежей Нанесение размеров	Выполнение штриховки, работа с текстом. Размерные стили. Редактирование размеров
<b>P17</b>	Блоки. Слои	Создание блоков. Внутренние и внешние блоки. Вставка блоков в чертежи. Создание слоев.
<b>P18</b>	Работа с объемными телами	Формирование типовых объемных тел. Создание сложных тел. Редактирование объектов в трехмерном пространстве. Работа с видовыми экранами. Работа с моделью в пространстве листа
<b>P19</b>	Чертежи механически обработанных деталей	Чертежи механически обработанных деталей. Общие сведения. Особенности выполнения чертежа Материалы для механически обработанных деталей
<b>P20</b>	Виды соединений деталей и их изображение на чертежах	Общие методические указания. Сборочный чертеж Спецификация.
<b>P21</b>	Резьба и резьбовые соединения	Резьба. Классификация резьбы. Изображение резьбы на чертеже. Стандартные крепежные изделия. Изображение резьбовых соединений. Упрощенные и условные изображения стандартных крепежных деталей и соединений
<b>P22</b>	Сварные соединения	Общие сведения о сварных соединениях. Швы сварных соединений. Условное изображение и обозначение швов сварных соединений
<b>P23</b>	Зубчатые соединения	Зубчатые соединения. Общие сведения о зубчатых передачах. Разновидности зубчатых колес. Цилиндрические

		зубчатые колеса.
P24	Деталирование сборочного чертежа	Чтение и деталирование сборочного чертежа. Общие методические указания.

#### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

### 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Конакова И. П., Пирогова И. И.. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие [Электронный ресурс]/Екатеринбург:Издательство Уральского университета,2014.-91с.-978-5-7996-1312-9 ГРИФ <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275737>
2. Конакова И. П., Пирогова И. И.. Основы проектирования в графическом редакторе КОМПАС-График-3D V14 [Электронный ресурс] / Екатеринбург: Издательство Уральского университета,2014. -113с. - 978-5-7996-1279-5 ГРИФ <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276270>
3. Семенова Н. В., Баранова Л. В.. Инженерная графика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 89 с. - 978-5-7996-1099-9 ГРИФ <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275945>

#### Печатные издания

1. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение: учеб. для бакалавров / А. А. Чекмарев. –4-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2012. – 471 с – 150 экз.

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

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://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 так же 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 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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

		занятий	преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект 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 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: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
4	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. 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 и	Учебная аудитория для	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	– Операционная система Windows,

	промежуточная аттестация	текущего контроля и промежуточной аттестации	соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	офисный пакет Microsoft Office
--	--------------------------	----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

## 2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИН

### ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

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

**Согласовано:**

Начальник ОБИР      «согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## 2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

### 2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

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

### 2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 2

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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектно-конструкторской работы; - подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях;</li> <li>- общие требования к автоматизированным системам проектирования;</li> <li>- основные теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин;</li> <li>- основные типы механизмов</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости, и другим критериям работоспособности;</li> <li>- выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;</li> <li>- решать типовые задачи по расчету деталей машин;</li> <li>- решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов;</li> <li>- составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения проекта энергетического привода машинного агрегата;</li> <li>- навыками выполнения расчета типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами;</li> <li>- навыками разработки рабочей, проектной и технической документации</li> </ul>

### 2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Введение	Задачи части «Сопротивление материалов», его связь с другими дисциплинами. Реальный объект и расчетные модели геометрической формы, материала и предельного состояния. Внешние и внутренние силы, их классификация. Метод сечений. Напряжения.

<b>P2</b>	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.
<b>P3</b>	Сдвиг	Чистый сдвиг. Деформация и закон Гука при сдвиге. Модуль упругости II рода.
<b>P4</b>	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.
<b>P5</b>	Кручение	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. Жесткость сечения вала. Проверка жесткости вала при кручении. Подбор диаметра вала из условий прочности и жесткости при кручении.
<b>P6</b>	Изгиб	Силы, вызывающие изгиб. Виды изгиба. Балка, определение опорных реакций балки. Внутренние усилия при изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. 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. из условия прочности
		Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Условия прочности при изгибе. Подбор размеров сечения Рациональная форма сечения балки. Определение перемещений в балках с помощью приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Метод начальных параметров.
<b>P7</b>	Сложное сопротивление	Виды сложного сопротивления. Плоский и пространственный изгиб. Определение напряжений и расчеты на прочность. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Совместное действие изгиба с кручением круглых стержней. Построение эпюр внутренних усилий.
<b>P8</b>	Устойчивость сжатых стержней	Понятие устойчивого положения равновесия. Потеря сжатым стержнем устойчивости. Гибкость стержня. Критическая сила и способы ее определения. Критические напряжения. Коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения. Определение коэффициента запаса устойчивости сжатого стержня.

<b>P9</b>	Динамическое нагружение	Понятие статического и динамического нагружения. Динамический коэффициент. Учет сил инерции. Ударные нагружения. Продольный и поперечный удар. Учет влияния массы конструкции, испытывающей удар.
<b>P10</b>	Введение	Задачи части «Детали машин и основы конструирования». Понятие прочности, надежности, износостойкости и т.д. Виды механических передач, их назначение, область применения.
<b>P11</b>	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.
<b>P12</b>	Зубчатые передачи	Классификация зубчатых передач. Их достоинства и недостатки. Конические передачи. Цилиндрические прямозубая, косозубая, шевронная передачи. Их особенности. Расчет на прочность по контактным напряжениям, по напряжениям изгиба зубьев. Нормальный и окружной шаг, модуль. Угол наклона зубьев и угол зацепления. Материалы, используемые для изготовления шестерен и зубчатых колес. Геометрия, кинематика и механика передач.
<b>P13</b>	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.
<b>P14</b>	Ременные передачи	Шкивы, ремни. Классификация ременных передач. Кинематика, механика и геометрия передач.
<b>P15</b>	Фрикционные передачи	Виды катков. Расчет передач с гладким и клинчатым ободом.
<b>P16</b>	Цепные передачи	Виды цепей, звездочек. Материал. Геометрия, механика и кинематика передач.
<b>P17</b>	Валы передач	Отличие валов передач от осей. Классификация валов. Предварительный расчет валов. Уточненный расчет. Расчет валов на жесткость, на колебание, на усталостную прочность.
<b>P18</b>	Подшипники	Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Расчет подшипников скольжения. Конструкция подшипников скольжения; вкладыши, их материал. Подшипники качения. Их классификация, достоинства, недостатки, конструктивные особенности. Расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Конструирование опор валов и осей.
<b>P19</b>	Резьбовые соединения	Виды резьбы. Расчет резьбовых соединений на прочность при действии продольной, поперечной сил, при совместном действии крутящего момента и растягивающей силы. Правила вычерчивания резьбовых соединений.
<b>P20</b>	Сварные, паяные, клеевые, заклепочные соединения	Классификация сварных швов. Расчет швов на прочность при действии растягивающей силы, изгибающего момента, при их совместном действии. Обзор паяных, клеевых, заклепочных соединений.

<b>P21</b>	Шпоночные соединения	Виды шпонок. Их назначение. Правила вычерчивания шпоночных соединений. Расчет шпоночного соединения на смятие и срез (на примере призматической шпонки).
<b>P22</b>	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.
<b>P23</b>	Муфты приводов. Уплотнительные устройства	Назначение муфт, область применения. Классификация муфт. Выбор муфт для приводов. Вычисление силы муфты, действующей на вал.
<b>P24</b>	Проектирование деталей машин	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; технические изменения.

#### 2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

### 2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие для машиностроительных специальных учреждений профессионального образования. [Электронный ресурс] / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2013. — 560 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63215> — Загл. с экрана.
2. Ицкович Г. М., Винокуров А. И., Минин Л. С.. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] / М.:Высшая школа,1970. -542с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=4478872>
3. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.:Машиностроение,2007.— 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/745> — Загл. с экрана.
4. 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. Курмаз Л. В. Конструирование узлов и деталей машин: справоч. учеб.метод. пос. / Л. В. Курмаз, О. Л. Курмаз. – М.: Высш. шк., 2007. - 455 с.-49 экз.
2. 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.
3. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] : учеб.пособие / А. Е. Шейнблит. - 2-е изд., перераб. и доп. - Калининград : Янтарный сказ,1999. - 454 с. : ил.-75экз.

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

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://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 так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## 2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

### 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) проекторного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Практические занятия/лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ (ауд.416)	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) проекторного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Оборудование для проведения лабораторных работ в соответствии с санитарными правилами и нормами: редукторы цилиндрические, червячные и	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			конические для выполнения лабораторных работ, комплекты измерительных инструментов.	
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 и курсового проектирования	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;	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

### 2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Яблочков Евгений Юрьевич	к.ф.-м..н.	доцент	Кафедра Информационные технологии

Согласовано:

Начальник ОБИР      «согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## 2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

**2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля**  
При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология.

### 2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
<p>ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов;</li> <li>- основные понятия и аксиомы механики;</li> <li>- основные операции с системами сил, действующими на твердое тело;</li> <li>- условия уравновешенности произвольной системы сил и основные частные случаи этих условий;</li> <li>- закон трения, скольжения и трения качения;</li> <li>- кинематические законы движения точки и твердого тела</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под действием произвольной системы сил;</li> <li>- вычислять скорости и ускорения точек твердых тел, совершающих поступательное, вращательное или плоское движения;</li> <li>- вычислять кинетическую энергию многомассовой системы;</li> <li>- вычислять работу сил, приложенных к твердому телу при поступательном, вращательном или плоском движениях</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами составления уравнений равновесия твердого тела и системы твердых тел;</li> <li>- методами кинематического анализа твердого тела при его поступательном, вращательном или плоском движениях;</li> <li>- методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при поступательном, вращательном или плоском движениях</li> </ul>

### 2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Статика твердого тела	<p>Основные понятия и аксиомы статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Момент силы относительно центра. Понятие о паре сил. Аналитические условие равновесия. Статически определимые и неопределимые задачи. Равновесие при наличии сил трения. Угол и конус трения. Область равновесия. Понятие о ферме. Расчет ферм. Момент силы относительно оси. Аналитические условия равновесия системы сил, произвольно расположенных в пространстве. Случай параллельных сил. Центр тяжести тела, способы определения.</p>
P2	Кинематика точки.	<p>Способы задания движения точки. Траектория. Скорость, ускорения точки. Абсолютное, переносное и относительное движения. точки. Кориолисово ускорение.</p>
P3	Кинематика твердого тела	<p>Ускорение точек твердого тела. Передаточные механизмы. Плоское движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. Эйлеровы углы. Теорема Эйлера-Даламбера о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Мгновенная ось вращения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорости и ускорения точек твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Общий случай движения свободного твердого тела.</p>
P4	Динамика точки.	<p>Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики для материальной точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирование и их определение по начальным условиям. Примеры. Прямолинейное колебательное движение материальной точки. Свободные колебания точки под действием восстанавливающей силы. Затухающие колебания точки. Вынужденные колебания точки. Случай резонанса. Относительное движение точки. Дифференциальные</p>

		уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисовы силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительности покоя.
<b>P5</b>	Динамика системы материальных точек и твердого тела	Механическая система. Масса системы. Центр масс и его координаты. Классификация сил. Моменты инерции системы и твердого тела относительно плоскости, оси, полюса. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Формула для вычисления момента инерции тела относительно любого направления. Центробежные моменты инерции. Эллипсоид инерции. Главные и главные центральные оси (моменты инерции), их свойства. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения точки, системы. Теорема моментов. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно заданного центра и оси. Теорема об изменении кинетической энергии точки, системы. Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Работа силы в потенциальном силовом поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Кинетические моменты твердого тела. Уравнения Эйлера. Понятие о гироскопе. Кинетический момент. Гироскопы с двумя, тремя степенями свободы. Регулярная процессия. Гироскопический момент. Примеры.

#### 2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

### 2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4551](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4551)
2. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4552](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4552)

#### Печатные издания

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. - 20-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2010. - 416 с. : ил
2. 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.

#### Методические разработки

1. Плоское движение твердого тела : учеб.-метод. пособие / Нижнетаг. технол. ин-т (ф) ;

- [сост. Е. Ю. Яблочков]. - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2012. - 48 с. : ил.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

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

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://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.

## **2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

### **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 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.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: 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: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– 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: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

## 2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 4 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Миронова Мария Владимировна	к.т.н.	доцент	Кафедра общего машиностроения

**Согласовано:**

Начальник ОБИР      «согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## 2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

– Традиционная (репродуктивная) технология, с применением информационных технологий

### 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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</li></ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками проведения исследований и изысканий для решения прикладных инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</li></ul>
ОПК 4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета элементов машин и установок теплотехнических систем с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок</li></ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- подбирать материалы для элементов технических объектов, систем и технологических процессов теплоэнергетических объектов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками разработки элементов теплотехнических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</li></ul>
ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- технологические свойства конструкционных материалов, применяемых в теплотехнических системах</li></ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- эксплуатировать технологическое оборудование с учетом выбранных материалов, осуществлять замену материалов при необходимости, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного процесса</li></ul>

ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<i>Владеть:</i> - навыками корректировки технологического процесса с учетом выбранных материалов
ПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	<i>Знать:</i> - технологические свойства конструкционных материалов, применяемых в теплотехнических системах <i>Уметь:</i> - устанавливать по марке материала технологические свойства материалов, применяемых в теплотехнических системах <i>Владеть:</i> - навыками определения технологических свойств материалов, применяемых в теплотехнических системах

### 2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	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.
Р2	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.
Р3	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.
Р4	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

		<p>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.</p>
<b>P5</b>	Сплавы цветных металлов	<p>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.</p>
<b>P6</b>	Механические и физические свойства металлов	<p>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.</p>
<b>P7</b>	Порошковые, композиционные и неметаллические материалы	<p>Строение материалов и области использования. Способы получения и свойства порошковых сплавов на основе железа, меди и алюминия. Пластмассы и резины: строение и свойства.</p>

#### 2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.4.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

### Электронные ресурсы (издания)

1. 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 – 1 <http://biblioclub.ru/index.pxp?page=book&id=144216>
2. Инструментальные материалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб.: Политехника, 2012 – 274 с. – 5-7325-0706-X <http://biblioclub.ru/index.pxp?page=book&id=124678>
3. 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 <http://biblioclub.ru/index.pxp?page=book&id=102722>
4. Основы материаловедения: учебное пособие [Электронный ресурс] / Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2013 – 152 с – 978-5-7638-2779-8 <http://biblioclub.ru/index.pxp?page=book&id=364047>
5. 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.
6. 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.

### Печатные издания

1. Лахтин Ю. М. Материаловедение [Текст]: учебник для техн. Вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева – 5 изд., стереотип. – Москва: Альянс, 2009. – 528 с. – 50 экз.

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

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://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 так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### 2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

**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 проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office – Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
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 проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. 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 – Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
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: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
4	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. 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
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. 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 – Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE

## 2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 5 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

**Согласовано:**

Начальник ОБИР      «согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## 2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

– Традиционная (репродуктивная) технология, с применением информационных технологий

### 2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- характеристики и особенности основных способов изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности;</li><li>- технологические свойства конструкционных материалов;</li><li>- методы получения заготовок;</li><li>- основное технологическое оборудование и принципы его работы</li></ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать технологические методы получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности;</li><li>- выбирать конструкционный материал, назначать его обработку в целях получения заданной структуры и свойств;</li><li>- анализировать технологические свойства материалов</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками анализа конструкции изделий на технологичность;</li><li>- навыками определения технологических свойств материала детали</li></ul>

### 2.5.1.3. 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, электросталеплавильный). Ферросплавы. Производство алюминия. Производство меди. Производство титана.

<b>Р3</b>	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.
<b>Р4</b>	Производство сварных и комбинированных заготовок	Общие принципы конструирования сварных деталей и заготовок. Комбинированные заготовки. Понятие о технологичности заготовок.

#### 2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.5.2 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. Жилияков, 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](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](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450398)
7. 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.
8. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие [Электронный ресурс] /

СПб.: Химиздат, 2009. -336 с. - [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=98343](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=98343)

9. Схиртладзе А. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник / А. Г. Схиртладзе. - Москва : Высш. шк., 2007. - 927 с. : ил.

### Печатные издания

1. 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).

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

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://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 так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## 2.5.3. 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 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: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор,	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			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: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. 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	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
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: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

## 2.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 5 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

**Согласовано:**

Начальник ОБИР      «согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## 2.6.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология.

### 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	<i>Знать:</i> - основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике; - основные законы теории электрических цепей <i>Уметь:</i> - формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию и электронным устройствам; - производить расчеты электротехнических параметров оборудования <i>Владеть:</i> - методами анализа простых электрических цепей; - методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных устройств
ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<i>Знать:</i> - условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных схем; - устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования; - общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования <i>Уметь:</i> - выполнять настройку электротехнического оборудования; - читать простые электрические схемы <i>Владеть:</i> - навыками использования основного электрооборудования и электронных устройств
ПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	<i>Знать:</i> - устройство, принцип действия и области применения электрических измерительных приборов <i>Уметь:</i> - выбирать метод измерений и необходимые электроизмерительные приборы <i>Владеть:</i> - навыками использования методов электрических измерений

### 2.6.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Теоретические основы электротехники	<p><b>Основные понятия и законы теории электрических цепей.</b>  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.</p> <p><b>Линейные электрические цепи постоянного тока.</b>  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.</p> <p><b>Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.</b>  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.</p> <p><b>Трехфазные цепи синусоидального тока.</b>  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.</p> <p><b>Магнитные цепи.</b>  Основные величины, характеризующие магнитное поле (<math>B</math>, <math>H</math>, <math>\Phi</math>, <math>F</math>-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</p>

		<p>напряжении. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. Формы кривых тока, магнитного потока и ЭДС в катушке с ферромагнитным сердечником.</p> <p><b>Общие сведения о несинусоидальных токах и напряжениях.</b></p> <p>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.</p> <p><b>Общие сведения о переходных процессах.</b></p> <p>Понятие переходного процесса. Причины, вызывающие переходные процессы. Правила коммутации.</p>
Р2	Электрические измерения и приборы	<p>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.</p>
Р3	Электрические машины и аппараты	<p>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.</p>
Р4	Основы электроснабжения	<p>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.</p>
Р5	Основы электроники и элементы электронных устройств	<p>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.</p>
Р6	Вторичные источники питания	<p>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</p>

		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.

#### 2.6.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.6.2 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](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/>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
6. ЭБ «Электронная библиотека НТИ» <http://elib.ntiustu.ru>
7. 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.

## 2.6.3. 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.

№ 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.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	
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; - генераторы сигналов; наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office  Multisim 11 - пакет моделирования электрических и электронных схем, производитель: National Instruments, срок действия лицензии: бессрочно
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	Система видеоконференций Apache Openmeetings (свободно распространяемое ПО с открытым кодом)  Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365)
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