

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 » 06 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.1.12</b>
<b>Образовательная программа</b> Строительство	<b>Код ОП</b> 08.03.01/33.05
<b>Направление подготовки</b> Строительство	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 08.03.01

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	Осипенкова Галина Алексеевна	канд.техн.наук	Доцент	Департамент технологического образования
3	Яблочков Евгений Юрьевич	канд.ф.-м.наук	Доцент	Кафедра Информационные технологии

Руководитель модуля

В.Г. Дубинина

**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»

В.Г. Дубинина

Начальник ОООД

«согласовано в электронном виде»

С.Е. Четвериков

Инженер (ведущий) ОБИР

«согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

### ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ

#### 1.1. Аннотация содержания модуля «Основы инженерных знаний»

Модуль «Основы инженерных знаний» относится к обязательной части образовательной программы.

В состав модуля включены три дисциплины: «Инженерная и компьютерная графика», «Сопроотивление материалов», «Теоретическая механика». Модуль включает набор дисциплин, обеспечивающих стандартный (минимально необходимый) объем подготовки по вопросам проектной деятельности в области строительства. Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с умением выполнять и читать техническую документацию, умением производить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и их элементов.

При реализации дисциплин модуля используются традиционная технология обучения.

#### 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.	Сопроотивление материалов	8 з.е. / 288 час.	зачет, экзамен
3.	Теоретическая механика	3 з.е. / 108 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		17 з.е. / 612 час.	не предусмотрено

#### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности</li></ul>
<b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Строительная механика конструкций и сооружений</li><li>• Архитектурно-строительное проектирование</li><li>• Проектирование оснований зданий и сооружений</li><li>• Проектирование строительных конструкций зданий и сооружений</li></ul>

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

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Дисциплина 1 Инженерная и компьютерная графика	<b>ОПК 5.</b> Способность разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей.</li> <li>– правила выполнения чертежей изделий в соответствии с требованиями ЕСКД</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов.</li> <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>– составить проектно-сметную документацию в строительной и жилищно-коммунальной сфере;</li> </ul> <p><b>Иметь опыт/владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками в области грамотного чтения и выполнения чертежей различных изделий;</li> <li>– графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций;</li> <li>– способами и приемами изображения предметов на плоскости одной из графических систем;</li> <li>– разработками конструкторской документации</li> </ul>
Дисциплина 2 Сопротивление	<b>ОПК-2.</b> Способность формализовывать и решать задачи,	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы сопротивления материалов;</li> </ul>

<p>материалов</p>	<p>относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения статики;</li> <li>– основные методы решения задач, используемые при решении научно-технических задач проектирования;</li> <li>– составлять и решать задачи по анализу равновесия и движения твердых тел и механизмов;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата, создавать модели, обладающие полной и согласованной информацией, необходимой для решения конкретной задачи информационного моделирования;</li> <li>– составлять и решать задачи по анализу равновесия и движения твердых тел и механизмов;</li> <li>– самостоятельно выбирать расчетные схемы;</li> <li>– производить расчеты типовых элементов конструкций;</li> </ul> <p><b>Иметь опыт/владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб;</li> <li>– навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления;</li> <li>– навыками выбора оптимальных размеров и форм поперечных сечений стержней, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и экономичности;</li> <li>–</li> </ul>
	<p><b>ОПК 3.</b> Способность проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, правила и порядок расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; — критерии выбора конструкционных материалов и конструктивных форм;</li> <li>– методы математической обработки данных;</li> <li>– основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнивать и отыскивать оптимальные варианты решения;</li> <li>– связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование;</li> <li>– решать в рамках производственно - технологической, проектно - конструкторской деятельности типовые задачи расчета и</li> </ul>

		<p>проектирования зданий, сооружений и строительных машин</p> <p><b>Иметь опыт/владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием</li> <li>– навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов;</li> <li>– навыками самостоятельной работы в лабораторных условиях по экспериментальному изучению механического поведения и определению свойств конструкционных материалов</li> </ul>
<p><b>Дисциплина 3</b> Теоретическая механика</p>	<p><b>ОПК-2.</b> Способность формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия;</li> <li>– основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов</li> </ul> <p><b>Умения:</b></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 его поступательном, вращательном и плоском движениях.</li> </ul> <p><b>Иметь опыт/владеть:</b></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 и плоском движениях;</li> <li>– методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях</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 естественно-научного образования

#### 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, проблемное обучение.

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

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
<b>ОПК 5.</b> Способность разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<b>Знания:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей.</li><li>– правила выполнения чертежей изделий в соответствии с требованиями ЕСКД</li></ul> <b>Умения:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов.</li><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>– составить проектно-сметную документацию в строительной и жилищно-коммунальной сфере;</li></ul> <b>Иметь опыт/владеть</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками в области грамотного чтения и выполнения чертежей различных изделий;</li><li>– графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами</li></ul>

	<p>проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами и приемами изображения предметов на плоскости одной из графических систем;</li> <li>– разработками конструкторской документации</li> </ul>
--	---

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины 1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Метод проекций. Эпюр Монжа	Предмет инженерной графики. Введение в начертательную геометрию Метод проекций. Виды проецирования. Понятие об эюре Монжа
P2 -P3	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
P4	Позиционные задачи	Вспомогательные и основные позиционные задачи. Перпендикулярность прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости; двух плоскостей.
P5	Способы преобразования чертежа	Метод замены плоскостей проекций. Метод вращения. Основные задачи, решаемые с применением способов преобразования чертежа
P6	Многогранники	Общие характеристики многогранников. Изображение многогранников на чертеже. Развертки многогранников
P7	Кривые поверхности	Способы задания поверхностей. Классификация кривых поверхностей. Поверхности вращения. Особые линии на поверхностях вращения. Точка на поверхности
P8	Обобщенные позиционные задачи	Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией. Взаимное пересечение поверхностей, Способы построения линии пересечения поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей
P9	Развертки кривых поверхностей	Понятие развертки. Основные свойства развертки..
P10	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.
P11	АксонOMETрические проекции	Стандартные аксонометрические проекции (ГОСТ 2.317-68).
P12	Основы АСAD	Графический интерфейс АСAD. Запуск системы АСAD. Основные понятия и определения, терминология. Использование меню, панелей инструментов, диалоговых окон. Командная строка.
P13	Настройка параметров чертежа	Процедура настройки параметров чертежа: единицы измерения, лимиты чертежа. Средства организации чертежа: цвет, типы линий
P14	Графические примитивы	Общие сведения о графических примитивах. Свойства примитивов.
P15	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.
<b>P24</b>	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

#### ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

##### Электронные ресурсы (издания)

1. Сидякина, Т. И. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Т. И. Сидякина, Л. Ю. Стриганова ; под редакцией Н. В. Семеновой. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-1131-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104909.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/104909>
2. Горельская, Л. В. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4488-0691-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91898.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 237 с. : ил. — Библиогр.: с. 225 - 226. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — ISBN 978-5-9729-0199-9. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>>.
4. Начертательная геометрия : практикум / ; сост. А. А. Лямина ; сост. Ю. А. Владыкина ; сост. С. С. Врублевская ; сост. Л. С. Дрей ; сост. В. А. Черниговский ; сост. Е. А. Шаманаева ; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский

Федеральный университет (СКФУ), 2016. — 134 с. : ил. — Библиогр.: с. 87. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459114>>.

5 Шульдова, С.Г. Компьютерная графика : учебное пособие / С.Г. Шульдова. – Минск : РИПО, 2020. – 301 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599804> (дата обращения: 31.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-987-8. – Текст : электронный.

6 Начертательная геометрия и инженерная графика: методические рекомендации и контрольные задания для студентов технических специальностей / А. Л. Мышкин, Е. П. Петрова, Л. Ю. Сумина, Т. Н. Засецкая. — Москва : Альтаир|МГАВТ, 2016. — 102 с. : ил. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482403>>.

### Печатные издания

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

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

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

## 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 1 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 занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет NanoCAD
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	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice NanoCAD

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

## 2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Осипенкова Галина Алексеевна	канд.техн.наук	Доцент	Департамент технологического образования

### 2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

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

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология.

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

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
<b>ОПК-2.</b> Способность формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы сопротивления материалов;</li> <li>– основные положения статики;</li> <li>– основные методы решения задач, используемые при решении научно-технических задач проектирования;</li> <li>– составлять и решать задачи по анализу равновесия и движения твердых тел и механизмов;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата, создавать модели, обладающие полной и согласованной информацией, необходимой для решения конкретной задачи информационного моделирования;</li> <li>– составлять и решать задачи по анализу равновесия и движения твердых тел и механизмов;</li> <li>– самостоятельно выбирать расчетные схемы;</li> <li>– производить расчеты типовых элементов конструкций;</li> </ul> <p><b>Иметь опыт/владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб;</li> <li>– навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления;</li> <li>– навыками выбора оптимальных размеров и форм поперечных сечений стержней, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и экономичности;</li> <li>–</li> </ul>
<b>ОПК 3.</b> Способность проводить исследования и	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, правила и порядок расчетов</li> </ul>

<p>изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; — критерии выбора конструкционных материалов и конструктивных форм;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы математической обработки данных;</li> <li>– основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнивать и отыскивать оптимальные варианты решения;</li> <li>– связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование;</li> <li>– решать в рамках производственно - технологической, проектно - конструкторской деятельности типовые задачи расчета и проектирования зданий, сооружений и строительных машин</li> </ul> <p><b>Иметь опыт/владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием</li> <li>– навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов;</li> <li>– навыками самостоятельной работы в лабораторных условиях по экспериментальному изучению механического поведения и определению свойств конструкционных материалов</li> </ul>
---	--

### 2.2.1.3. Содержание дисциплины 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Задачи раздела курса «Сопротивление материалов», его связь с другими дисциплинами. Реальный объект и расчётные модели геометрической формы: внешние и внутренние силы, их классификация. Метод сечений. Основные понятия и механические характеристики конструкционных материалов. Напряжения. Упругость и пластичность деформируемого тела. Гипотезы и принципы, используемые в сопротивлении материалов
P2	Растяжение и сжатие	Центральное растяжение и сжатие стержней. Построение эпюр нормальных напряжений и продольных перемещений точек, лежащих на оси стержня. Поперечные и продольные деформации стержня. Закон Гука – модуль упругости I рода (модуль Юнга). Коэффициент Пуассона, Потенциальная энергия деформации. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия материалов. Характеристики прочности и пластичности материалов. Явление наклепа. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Выбор допускаемых напряжений
P3	Сдвиг	Чистый сдвиг. Деформации 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>	Теория напряжённо-деформированного состояния	Напряжённое состояние в точке при произвольном нагружении. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряжённого состояния. Плоское напряжённое состояние. Закон парности касательных напряжений. Нормальные и касательные напряжения на произвольной площадке. Экстремальные значения напряжений. Круги напряжений. Объёмное напряжённое состояние. Напряжения на произвольной площадке, если по граням элемента действуют главные напряжения. Связь напряжений и деформаций. Обобщенный закон Гука. Относительное изменение объема. Потенциальная энергия деформации
<b>P6</b>	Кручение круглых стержней	Внешние и внутренние моменты при кручении. Построение эпюр крутящих моментов, Абсолютный и относительный угол закручивания. Относительный сдвиг и касательные напряжения. Связь между крутящим моментом, углом закручивания вала и касательным напряжением. Проверка прочности вала при кручении. Жёсткость сечения вала. Проверка жёсткости вала при кручении. Подбор диаметра вала из условий прочности и жёсткости при кручении. Главные напряжения при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении
<b>P7</b>	Изгиб	Силы, вызывающие изгиб. Виды изгиба. Балка, определение опорных реакций балки. Внутренние усилия при изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. Удлинение волокна при изгибе. Нормальное напряжение. Правила построения эпюр внутренних сил при изгибе. Дифференциальные зависимости Журавского. Свойства эпюр внутренних усилий. Чистый изгиб. Деформации и нормальные напряжения при чистом изгибе. Закон распределения нормальных напряжений по сечению балки. Поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Условия прочности при изгибе. Подбор размеров сечения из условия прочности при изгибе. Рациональная форма сечения балки. Метод начальных параметров и пояснения к его применению. Связь между нормальным напряжением и изгибающим моментом. Положение нейтральной оси. Расчет балок на прочность. Подбор сечения. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Центр изгиба
<b>P8</b>	Сложное сопротивление	Виды сложного сопротивления. Плоский и пространственный изгиб. Определение напряжений и деформаций, расчеты на прочность. Совместное действие изгиба с растяжением или сжатием. Определение напряжений. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие стержней большой жесткости. Определение напряжений. Положение нейтральной линии. Ядро сечения. Совместное действие изгиба с кручением круглых стержней.

		Построение эпюр внутренних усилий. Определение нормальных, касательных, главных и эквивалентных напряжений. Оценка прочности и подбор сечений
<b>P9</b>	Устойчивость сжатых стержней	Понятие устойчивого положения равновесия. Потеря сжатым стержнем устойчивости. Формула Эйлера для определения критической силы сжатого стержня. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Практические способы расчета сжатых стержней на устойчивость. Рациональная форма поперечного сечения сжатого стержня. Гибкость стержня. Критическая сила и способы её определения. Критические напряжения. Коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения. Определение коэффициента запаса устойчивости сжатого стержня
<b>P10</b>	Динамическое нагружение	Понятия статического и динамического нагружения. Динамический коэффициент. Учёт сил инерции. Ударные нагружения. Продольный и поперечный удар. Учёт влияния массы конструкции, испытывающей удар. Механические колебания. Расчеты при некоторых динамических нагрузках. Принцип Даламбера. Задачи на удар в упругую систему с одной степенью свободы
<b>P11</b>	Расчёт на прочность при переменных нагрузках	Особенности работы материала при циклически изменяющихся напряжениях. Циклы напряжений. Коэффициент асимметрии цикла. Предел выносливости и его определение. Диаграмма предельных амплитуд. Концентрация напряжений. Факторы, влияющие на предел усталости. Расчёт на прочность при действии циклически изменяющихся напряжений. Определение коэффициента запаса усталостной прочности при совместном действии изгиба с кручением. Расчет несущей способности типовых элементов
<b>P12</b>	Определение перемещений в упругих системах	Потенциальная энергия бруса в общем случае нагружения. Теорема Кастилиано. Интеграл Максвелла-Мора. Практическое применение интеграла Максвелла-Мора для определения перемещений
<b>P13</b>	Теории предельных состояний	Общие положения. Критерии пластичности и прочности. Классические теории прочности. Критерии разрушения. Модель разрушения Гриффитса. Вязкость. Понятие о расчете конструкций по предельным состояниям. Предельное состояние. Диаграмма Прандтля. Предельная нагрузка при изгибе. Предельная нагрузка при кручении
<b>P14</b>	Заключение	Современные проблемы определения усилий, напряжений и перемещений в конструкциях. Использование новых материалов. Длительная прочность материалов. Прочность материалов при высоких и низких температурах

#### 2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

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

### СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 432 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911> (дата обращения: 26.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02628-7. – Текст : электронный.
2. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.:Физматлит,2011. -613с. - 5-9221-0199-4  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79828>
3. Калиновская, Т. Г. Сопротивление материалов : учебное пособие / Т. Г. Калиновская, Н. А. Дроздова, А. Т. Рябова-Найдан ; Сибирский федеральный университет .— Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016 .— 164 с. : ил.,табл., схем. — Библиогр.: с. 147. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-7638-3580-9 .— <URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497211>>.
4. Долгушин, В. А. Механика: сопротивление материалов. Расчёт элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость : учебно-методическое пособие / В. А. Долгушин, С. С. Соляник, А. В. Спирина .— Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019 .— 49 с. : ил., табл., схем. — Библиогр.: с. 46. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576272>>.

#### Печатные издания

1. Александров, Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов : учеб. для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова .— 6-е изд., стереотип. — Москва : Высшая школа, 2008 .— 560 с. : ил. — Приложения: с. 550-556 .— ISBN 978-5-06-003732-6 :

#### 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 2

### СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice
4	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Лаборатория сопротивления материалов: 16 посадочных мест, стол преподавателя, учебно-лабораторные стенды (испытательные машины): гидравлической машине Р20, машина разрывная КМ-50; установка на испытание на кручение – УКИ 10 М; универсальная испытательная машина МУИ-6000.	Не требуется
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры,	Операционная система Windows, офисный пакет

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

## 2.1. 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

### 2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3 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><b>ОПК-2.</b> Способность формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия;</li> <li>– основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов</li> </ul> <p><b>Умения:</b></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 его поступательном, вращательном и плоском движениях.</li> </ul> <p><b>Иметь опыт/владеть:</b></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 и плоском движениях;</li> <li>– методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях</li> </ul>

### 2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Статика твердого тела	<p>Задачи курса «Теоретическая механика»                      Основные понятия и аксиомы статики.                      Аксиомы статики. Связи и реакции связей.                      Момент силы относительно центра. Понятие о паре сил.                      Аналитические условия равновесия.                      Статически определимые и неопределимые задачи.                      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>
Р2	Кинематика точки.	<p>Способы задания движения точки. Траектория. Скорость, ускорения точки. Абсолютное, переносное и относительное движения. точки. Кориолисово ускорение.</p>
Р3	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. Эйлера 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>
Р4	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 уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисовы силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительности покоя.</p>
Р5	Динамика системы	<p>Механическая система. Масса системы. Центр масс и его координаты. Классификация сил. Моменты инерции</p>

	материальных точек и твердого тела	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии точки, системы.</p> <p>Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Работа силы в потенциальном силовом поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Кинетические моменты твердого тела. Уравнения Эйлера. Понятие о гироскопе. Кинетический момент. Гироскопы с двумя, тремя степенями свободы. Регулярная процессия. Гироскопический момент. Примеры.</p>
--	------------------------------------	--

#### 2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

### 2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3

#### Электронные ресурсы (издания)

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

#### Печатные издания

1. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.

6. 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.

### 2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3

#### 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.	не требуется
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника:комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice

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