

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1144083	Основы инженерных знаний

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Ядерные физика и технологии	<b>Код ОП</b> 1. 14.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Ядерные физика и технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 14.03.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Плещев Валерий Павлович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	инженерной графики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы инженерных знаний

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы инженерных знаний» состоит из трех дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика» и «Компьютерный практикум» и направлен на изучение технологии решения прикладных задач на компьютере, на формирование представления о механических моделях объектов и процессов реального мира, знание математических методов, используемых при исследовании моделей, получение опыта творческой деятельности при решении самостоятельных задач. В рамках модуля изучается графический язык общечеловеческого общения, основанный на системе методов и способов графического отображения, передачи и хранения геометрической, технической и другой информации об объектах и правилах выполнения, чтение некоторых видов графических изображений.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Теоретическая механика	3
2	Инженерная и компьютерная графика	5
3	Компьютерный практикум	3
ИТОГО по модулю:		11

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Инженерная и компьютерная графика</p>	<p>ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>З-2 - Характеризовать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>У-2 - Учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в области профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>П-2 - Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>
<p>Компьютерный практикум</p>	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных</p>

		<p>задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
Теоретическая механика	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теоретическая механика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кислов Алексей Николаевич	д.ф.-м.н., доцент	зав.кафедро й	строительная механика

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кислов Алексей Николаевич, зав.кафедрой, строительная механика

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Механика Ньютона	Основные понятия и постулаты классической механики. Инерциальные системы отсчета, принцип относительности Галилея. Законы Ньютона и силы взаимодействия между физическими системами и материальными точками. Способы решения уравнений движения Ньютона.
P2	Аналитический метод Лагранжа	Задача динамики несвободной системы и понятие о связях. Принцип Д'Аламбера. Уравнение Лагранжа первого рода. Уравнение Лагранжа второго рода. Вариационный принцип Гамильтона (принцип наименьшего действия). Уравнение движения Лагранжа второго рода как следствие ПНД. Свойства функции Лагранжа. Функция Лагранжа свободной материальной точки. Функция Лагранжа системы материальных точек.

<b>P3</b>	Интегралы движения (законы сохранения)	Интегралы движения. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса (момент количества движения, угловой момент). Преобразование сохраняющихся величин. Центр инерции.
<b>P4</b>	Формализм Гамильтона	Функция Гамильтона и канонические уравнения Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона как следствие принципа наименьшего действия. Скобки Пуассона и их свойства. Канонические преобразования. Фазовое пространство и теорема Лиувилля.
<b>P5</b>	Метод Гамильтона-Якоби	Действие как функция времени и координат механической системы. Уравнение Гамильтона - Якоби.
<b>P6</b>	Задачи классической механики	Анализ одномерного движения системы в поле потенциальной силы. Задача двух взаимодействующих тел. Движение частицы в центральном поле. Движение частицы в кулоновском поле (Кеплерова задача).
<b>P7</b>	Малые колебания механических систем	Свободные одномерные колебания. Свободные колебания со многими степенями свободы. Вынужденные одномерные колебания. Затухающие колебания. Вынужденные одномерные колебания при наличии трения.
<b>P8</b>	Движение твердого тела	Угловая скорость. Тензор инерции. Момент импульса и уравнения движения твердого тела. Углы Эйлера и динамические уравнения Эйлера.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с	Технология самостоятельной	ОПК-1 - Способен формулировать и	Д-1 - Демонстрировать



	информацией для использования в практических целях	работы	решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	умение эффективно работать в команде
--	--	--------	--	--------------------------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теоретическая механика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Кирсанов, М. Н., Кириллов, А. И.; Решебник: теоретическая механика : сборник задач и упражнений.; Физматлит, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69247> (Электронное издание)
2. Синицын, В. А.; Теоретическая механика (дополнения к общим разделам) : монография.; Физматлит, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76687> (Электронное издание)
3. Крамаренко, Н. В.; Теоретическая механика : курс лекций. 1. Статика, кинематика; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229126> (Электронное издание)
4. Ханефт, А. В.; Теоретическая механика : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Ландау, Л. Д.; Теоретическая физика : учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов : в 10 т. Т. 1. Механика ; Наука, Москва; 1988 (102 экз.)
2. Бутенин, Н. В., Фуфаев, Н. А.; Введение в аналитическую механику : Учеб. пособие для вузов.; Наука, Москва; 1991 (6 экз.)
3. Бать, М. И., Джанелидзе, Г. Ю., Кельзон, А. С., Меркин, Д. Р.; Теоретическая механика в примерах и задачах : Для втузов. Т. 3. Специальные главы механики; Наука, Москва; 1973 (2 экз.)
4. Вильке, В. Г.; Теоретическая механика : Учеб. пособие для мех.-мат. специальностей ун-тов.; МГУ, Москва; 1991 (1 экз.)
5. Поляхов, Н. Н., Зегжда, С. А., Товстик, П. Е., Юшков, М. П.; Теоретическая механика : Учебник для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2000 (12 экз.)

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

#### Материалы для лиц с ОВЗ

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

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека: <http://www.gpntb.ru>
2. Российская национальная библиотека: <http://www.rsl.ru>
3. Публичная электронная библиотека: <http://www.gpntb.ru>
4. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Теоретическая механика**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инженерная и компьютерная графика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Плещев Валерий Павлович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	инженерной графики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Плещев Валерий Павлович, Старший преподаватель, инженерной графики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Метод проецирования. Проекция прямой	Виды проекций в инженерном деле и их применение. Проекция центральные и параллельные. Способы проецирования. Проекция точки. Эпюр Монжа. Инвариантные свойства ортогонального проецирования. Способы задания прямой. Прямые частного и общего положения. Свойства проекций прямых линий частного положения. Определение натуральной величины и углов наклона к плоскостям проекций отрезка прямой общего положения способом прямоугольного треугольника.
2	Проекция плоскости	Способы задания плоскости. Плоскости частного и общего положения. Принадлежность точки и прямой плоскости. Особые линии плоскости. Относительное положение плоскостей. Относительное положение прямой и плоскости.

3	Поверхности.	Многогранники. Кривые поверхности. Способы задания поверхностей. Поверхности вращения.
4	Пересечение поверхности плоскостью и прямой линией	Сечение поверхности плоскостью. Пересечение прямой линии поверхности.
5	Пересечение поверхностей. Методы построения линии пересечения поверхностей.	Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Частные случаи пересечения поверхностей. Метод вспомогательных концентрических сфер.
6	Общие правила выполнения чертежей.	Оформление чертежей. Форматы, типы линий, шрифты, основные надписи, масштабы, нанесение размеров. Изображения, виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения на чертежах
7	Чертежи деталей.	Резьба. Типы резьб. Изображение резьбы на чертеже. Последовательность выполнения чертежа с учетом технологии изготовления. Выбор главного вида. Способы простановки размеров. Шероховатость поверхности. Технические требования. Обозначение материала.
8	Комплект конструкторской документации на сборочную единицу.	Состав комплекта конструкторской документации на сборочную единицу. Оформление графических и текстовых документов на сборочную единицу. Виды соединения деталей (разъемные и неразъемные). Сборочный чертеж. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Размеры на сборочном чертеже. Спецификация на сборочную единицу. Детализация сборочного чертежа
9	Основы компьютерной графики	Интерфейс системы. Базовые приемы создания и редактирования объектов чертежа. Объектные при-

		вязки. Создание ортогонального чертежа изделия с использованием слоев и видов.
10	Библиотеки графических пакетов.	Создание библиотек фрагментов разъемных соединений . Навыки работы с библиотеками. Использование библиотек при создании сборочных чертежей
11	Текстовые и табличные документы в графических пакетах.	Создание пояснительной записки и спецификаций к комплекту конструкторской документации на сборочную единицу средствами компьютерной графики.
12	Основы 3D моделирования	Основные приемы формирования 3D модели детали. Оформление чертежа по 3D модели.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Инженерная и компьютерная графика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Начертательная геометрия и инженерная графика: методические рекомендации и контрольные задания для студентов технических специальностей; Альтаир|МГАВТ, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482403> (Электронное издание)
2. Альтшулер, И. С., Котов, И. И.; Краткий курс начертательной геометрии : научно-популярное издание.; Высшая школа, Минск; 1965; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601744> (Электронное издание)
3. Головина, Л. Н.; Инженерная графика : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229167> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Лукинских, С. В., Лукинских, С. В.; Инженерная графика. Начертательная геометрия : учебное пособие для студентов , обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 18.03.01 "Химическая технология", 18.03.02 "Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии", 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (10 экз.)
2. Посвянский, А. Д.; Краткий курс начертательной геометрии : учебник для втузов.; Высшая школа, Москва; 1974 (10 экз.)
3. Гордон, В. О., Семенцов-Огиевский, М. А.; Курс начертательной геометрии : учебное пособие для втузов.; Высшая школа, Москва; 2004 (72 экз.)
4. Федоренко, В. А., Попова, Г. Н.; Справочник по машиностроительному черчению; Машиностроение, Ленинград; 1983 (67 экз.)
5. Чекмарев, А. А., Осипов, В. К.; Справочник по машиностроительному черчению; Высшая школа, Москва; 1994 (24 экз.)
6. Чекмарев, А. А., Осипов, В. К.; Справочник по машиностроительному черчению; Высшая школа : Академия, Москва; 2000 (64 экз.)
7. Чекмарев, А. А., Осипов, В. К.; Справочник по машиностроительному черчению; Высшая школа, Москва; 2003 (94 экз.)
8. Левицкий, В. С.; Машиностроительное черчение : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1994 (41 экз.)
9. Левицкий, В. С.; Машиностроительное черчение : учебник для втузов.; Высшая школа, Москва; 1988 (72 экз.)
10. Лукинских, С. В., Лукинских, С. В.; Инженерная графика. Начертательная геометрия : учебное пособие для студентов , обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 18.03.01 "Химическая технология", 18.03.02 "Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии", 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (10 экз.)
11. Лукинских, С. В., Лукинских, С. В.; Производство конструкторских документов на сборочную единицу : учебное пособие [для студентов всех специальностей всех форм обучения, изучающих курс "Инженерная графика"].; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (5 экз.)
12. Лукинских, С. В., Кугаевский, С. С.; Инженерная графика. Разработка конструкторской



документации с элементами конструирования : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 18.03.01- Химическая технология; 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; 19.03.01 - Биотехнология.; УрФУ, Екатеринбург; 2016 (10 экз.)

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

<https://openedu.ru/course/urfu/GEOM/Начертательная геометрия и инженерная графика>

<http://search.ebscohost.com> - мультидисциплинарная база данных Academic Search Ultimate

<http://pubs.acs.org/> - 18 полнотекстовых электронных журналов Американского химического общества (American Chemical Society (ACS)) на английском языке

<https://www.cambridge.org/core/> - журналы Cambridge University Press

<http://elibrary.ru> - универсальная БД

<http://pubs.rsc.org/> - полнотекстовая БД профессионального научного сообщества британских химиков

<http://www.sciencedirect.com/> - универсальная БД

<http://apps.webofknowledge.com/> - универсальная, реферативная БД

<http://www.biblioclub.ru/> - библиотека издательства Директ-медиа

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

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

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Лукинских С.В. Компьютерная графика (УМК для студентов дистанционной технологии образования) Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=2482](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=2482).

2. Лукинских С.В. Инженерная графика (УМК для студентов дистанционной технологии образования) Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=2483](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=2483).

3. Лукинских С.В., Баранова Л.В., Бастриков В.В., Елькина Л.Ю., Шарыпова Е.А. Портфель преподавателя. (Комплекс материалов для лекционного сопровождения по дисциплине «Инженерная графика»). Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=8768](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=8768).

4. Лукинских С.В., Баранова Л.В., Бастриков В.В., Елькина Л.Ю., Шарыпова Е.А. Разъемные и неразъемные соединения. (Комплекс материалов для лекционного со-провождения по дисциплине «Инженерная графика») Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=8772](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=8772).

5. Лукинских С.В. Создание комплекта конструкторских документов в САПР Ком-пас. (Учебное пособие). Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009 [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=9031](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=9031).

6. Лукинских С.В., Баранова Л.В., Бастриков В.В., Шарыпова Е.А., Сидякина Т.И. Изображения – виды, разрезы, сечения (Комплекс материалов для лекционного со-провождения по дисциплине

«Инженерная графика»). Екатеринбург: УРФУ, 2010. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=10708](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=10708).

7. Лукинских С.В., Баранова Л.В., Бастриков В.В., Шарыпова Е.А., Сидякина Т.И. Производство комплекта конструкторских документов. (Комплекс материалов для лекционного сопровождения по дисциплине «Инженерная графика») Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=10712](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=10712).

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Инженерная и компьютерная графика

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Компьютерный практикум**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Звонарев Константин Валериевич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	технической физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Звонарев Константин Валериевич, Доцент, технической физики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Работа в среде MathCAD	Основы работы в среде MathCAD: ввод математических выражений, операторы, типы данных, построение графиков. Действия с матрицами, работа с файлами. Решение нелинейных уравнений и систем. Символьные вычисления. Обработка данных - интерполяция, регрессия, сглаживание. Математическая статистика. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Основы программирования средствами MathCAD. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.
2	Моделирование физических процессов в пакете ANSYS	Моделирование статических механических задач и упруго-деформированного состояния твердых тел. Решение нестационарных механических задач, определение собственных частот и резонанса конструкций. Тепловой стационарный и нестационарный анализ. Оптимизация моделей в среде ANSYS-Workbench. Моделирование задач гидро- газодинамики в пакетах CFX и Fluent.
3	Программирование и научные вычисления на языке Python	Основы синтаксиса языка Python: типы данных, переменные, условия, циклы, списки, кортежи, словари, пользовательские функции и модули. Работа с библиотекой NumPy. Построение графиков с использованием библиотеки Matplotlib. Научные вычисления с использованием библиотеки SciPy. Решение нелинейных уравнений. Интерполяция и аппроксимация данных, численное интегрирование и дифференцирование. Решение дифференциальных уравнений.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Компьютерный практикум

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Ракитин, В. И.; Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : учебно-методическое пособие.; Физматлит, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69325> (Электронное издание)
2. Мурашкин, В. Г.; Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143487> (Электронное издание)
3. Верхотуркин, Е. Ю.; Интерфейс и генерирование сетки в ANSYS Workbench: учебное пособие по курсу «Геометрическое моделирование в САПР» : учебное пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258475> (Электронное издание)
4. Мухутдинов, А. Р.; Основы применения ANSYS Autodyn для решения задач моделирования быстротекающих процессов : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560918> (Электронное издание)
5. Сузи, Р. А.; Язык программирования Python : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)|Бином. Лаборатория знаний, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288> (Электронное издание)
6. Северенс, Ч., Ч.; Введение в программирование на Python; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Макаров, Е. Г.; Инженерные расчеты в Mathcad 14; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2007 (8 экз.)

2. Поршнеv, С. В.; Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCAD : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Информатика".; Горячая Линия - Телеком, Москва; 2011 (15 экз.)
3. Огородникова, О. М., Поляков, А. А.; Компьютерный инженерный анализ : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (19 экз.)
4. Чигарев, А. В., Кравчук, А. С., Смалюк, А. Ф.; Ansys для инженеров : справ. пособие.; Машиностроение : Машиностроение-1, Москва; 2004 (7 экз.)

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

<http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm> Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет».

<http://elementy.ru/law/vuz.htm> Научно-популярный проект «Элементы»

<http://atomicexpert.com> Журнал «Атомный эксперт», электронный ресурс

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

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

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://window.edu.ru/library> Электронная библиотека Федерального портала по российскому образованию.

<http://www.bibliorossica.com>. Тестовый доступ к ресурсам библиотеки «БиблиоРоссика» от американского издательства Academic Studies Press (Бостон, США).

<http://lib2.urfu.ru/rus/news/> Зональная научная библиотека УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Компьютерный практикум**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Mathcad 14</p> <p>ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)</p>
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Mathcad 14</p> <p>ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Mathcad 14</p> <p>ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Mathcad 14</p>