

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

Код модуля	Модуль
1159596	Основы проектирования машин

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Информационные системы и технологии	<b>Код ОП</b> 1. 09.03.02/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Информационные системы и технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 09.03.02

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	Киреева Татьяна Алексеевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургических и роторных машин
2	Ольков Игорь Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	металлургических и роторных машин
3	Раскатов Евгений Юрьевич	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	металлургических и роторных машин

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы проектирования машин

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Основы проектирования машин» включены дисциплины: «Теория механизмов и механика машин», «Детали машин и основы конструирования», «Нормирование точности в машиностроении» содержание которых формирует единую систему знаний, умений и навыков, необходимых для проведения расчетов на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин и механизмов промышленного назначения, для конструирования деталей и выбора материалов с учетом технологии изготовления и эксплуатации машин. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Так, изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проектов, в которых студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу технологических нагрузок, расчету конструкций и механизмов. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая учебные пособия, презентации, задания и тесты

## 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	Нормирование точности в машиностроении	3
2	Теория механизмов и механика машин	3
3	Детали машин и основы конструирования	5
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>Детали машин и основы конструирования</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>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</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-2 - Учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в области профессиональной деятельности</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</p>

		согласовании разработанной документации со стейкхолдерами
Нормирование точности в машиностроении	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p>З-2 - Характеризовать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</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>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>
	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	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>

	производственной деятельности	
Теория механизмов и механика машин	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<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>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач 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>
	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических	З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и

	<p>процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
--	--	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Нормирование точности в машиностроении**

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	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	технологии машиностроения, станки и инструменты

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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	Основные понятия о точности в машиностроении	Точность и виды точности, используемые в машиностроении. Причины появления погрешностей геометрических параметров элементов поверхностей деталей. Взаимозаменяемость. Значение взаимозаменяемости как важнейшего принципа конструирования и производства изделий в машиностроении.
2	Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Система допусков и посадок для элементов деталей с гладкой поверхностью	Сведения о размерах: номинальный, действительный, предельные раз-меры. Выбор значений номинальных размеров. Предельные отклонения. Допуск размера. Сопрягаемые поверхности. Соединения. Охваты-вающие и охватываемые поверхности. Схемы расположения полей до-пусков. Посадки. Три группы посадок. Расчёт посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Принципы построения ЕСДП. Условные обозначения полей допусков и посадок в конструкторско-технологической документации. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками, способы их указания на поле чертежа.
3	Контроль деталей калибрами	Калибры, назначение и классификация. Принципы контроля деталей предельными калибрами. Допуски и расположение полей допусков калибров для контроля валов и отверстий. Расчёт исполнительных размеров.
4	Нормирование точности размеров входящих в размерную цепь	Основные понятия. Виды размерных цепей. Задачи решаемые при нормировании точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей.

5	Нормирование точности размеров входящих в размерную цепь	Основные понятия. Виды размерных цепей. Задачи решаемые при нормировании точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей.
6	Нормирование требований к точности деталей, сопрягаемых с подшипниками качения	Классы точности подшипников качения. Расположение полей допусков колец подшипников, валов и отверстий корпусов под подшипники качения. Выбор посадок колец подшипников качения на валы и в корпусы. Требования к точности формы, расположения поверхностей и шероховатости посадочных поверхностей валов и корпусов.
7	Нормирование требований к точности шпоночных и шлицевых соединений	Назначение и виды шпоночных соединений. Основные параметры призматических шпоночных соединений. Выбор посадок шпонки в паз вала и в паз втулки. Комплексный и поэлементный контроль деталей шпоночного соединения. Назначение и классификация шлицевых соединений. Основные параметры прямобочных шлицевых соединений. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений. Выбор посадок центрирующих и нецентрирующих элементов шлицевых соединений. Расположение полей допусков основных элементов сопрягаемых деталей. Обозначение шлицевых соединений на чертежах. Комплексный и поэлементный контроль деталей шлицевого соединения.
8	Нормирование точности зубчатых колес и передач	Принцип нормирования точности. Ряды точности. Условные обозначения. Нормируемые параметры (показатели)
9	Основы стандартизации.	Основные понятия стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Национальная система стандартизации России. Международная и меж-государственная стандартизация. Правила и методы стандартизации.
10	Средства измерений	Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование погрешностей измерений и формы представления результатов. Методы обработки результатов измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Метрологическая надёжность средств измерений. Выбор средств измерений.

### 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	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять	3-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения

		успешной профессиональной деятельности	технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Нормирование точности в машиностроении

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Крюков, Р. В.; Стандартизация, метрология, сертификация: Конспект лекций : учебное пособие.; А-Приор, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266> (Электронное издание)
2. Голуб, О. В.; Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452> (Электронное издание)
3. Таренко, Б. И.; Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация: тексты лекций : курс лекций.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258595> (Электронное издание)
4. Фортунова, Н. А.; Метрология, стандартизация и сертификация: методические рекомендации : методическое пособие.; Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, Елец; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272353> (Электронное издание)
5. Мерзликина, Н. В.; Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229148> (Электронное издание)
6. Асанов, В. Б.; Нормирование точности и технические измерения: проектирование калибров : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436180> (Электронное издание)
7. Слесарчук, В. А.; Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463684> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Марков, Н. Н., Соломенцев, Ю. М., Осипов, В. В., Соломенцев, Ю. М., Шабалина, М. Б.; Нормирование точности в машиностроении : Учебник для студентов машиностроит. спец. вузов.; Высшая школа : Академия, Москва; 2001 (60 экз.)

2. Любомудров, С. А.; Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 150400 "Технол. машины и оборудование".; ИНФРА-М, Москва; 2012 (1 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. Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>
2. База данных ГОСТов - <http://standartgost.ru/>
3. База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>

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

### **Нормирование точности в машиностроении**

#### **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	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Специализированная аудитория технических измерений (М433)</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</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	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория механизмов и механика машин**

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	Каржавин Владимир Васильевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	металлургических и роторных машин
2	Киреева Татьяна Алексеевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургических и роторных машин
3	Митюшов Евгений Александрович	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	металлургических и роторных машин
4	Раскатов Евгений Юрьевич	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	металлургических и роторных машин
5	Троицкий Игорь Витальевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургических и роторных машин

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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
Р-1	Основы классической механики	Основные обозначения. Силы внешние и внутренние. Некоторые сведения из теории векторов
Р-2	Кинематические расчеты	Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Плоское движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Общий случай движения твердого тела
Р-3	Статические расчеты	Основные положения. Равновесие тел. Трение. Центр тяжести. Равновесие нити
Р-4	Динамические расчеты	Динамика материальной точки. Геометрия масс. Общие теоремы динамики. Динамика твердого тела. Принцип Даламбера. Динамические реакции связей. Теория удара
Р-5	Механика машин	Структура машинного агрегата. Строение механизмов. Кинематический анализ рычажных механизмов. Силовой анализ механизмов. Кинематика передаточных механизмов
Р-6	Синтез зубчатых механизмов	Требования к профилям зубьев, основной закон зацепления. Основные виды зубчатых зацеплений. Эвольвента, ее свойства, уравнение эвольвенты; геометрия эвольвентного зацепления. Способы изготовления зубчатых колес, понятие исходного контура, его параметры и свойства. Понятие минимального числа зубьев. Смещение исходного контура; геометрические параметры зубчатых колес и зацеплений со смещением. Качественные показатели зубчатых зацеплений: коэффициент перекрытия, дуга зацепления, коэффициенты относительного скольжения. Прямозубые и косозубые зубчатые колеса



<b>P-7</b>	Синтез кулачковых механизмов	Классификация и структура кулачковых механизмов, фазовые углы. Этапы синтеза кулачковых механизмов. Выбор закона движения толкателя, понятие угла давления и угла передачи движения. Динамический синтез кулачковых механизмов. Геометрический синтез кулачковых механизмов
<b>P-8</b>	Синтез рычажных механизмов	Общие условия синтеза рычажных механизмов: условие существования кривошипа; условие передачи сил. Синтез механизмов по заданным кинематическим условиям

### 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	проектная деятельность	Технология проектного образования	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
	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория механизмов и механика машин

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Васильев, Б. А., Лаптев, А. А., Песин, Ю. В., Покровский, В. Б., Смирнов, В. Г., Соколовский, В. И., Черненко, А. Г.; Теория машин и механизмов : Метод. указ. к курсовому проекту по разделу "Динамический анализ и синтез машин" для студентов всех видов обучения машиностроит. спец.; УПИ, Свердловск; 1986; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/588> (Электронное издание)

## **Печатные издания**

1. Соколовский, В. И., Черненко, А. Г.; Теория механизмов и машин. Трение в кинематических парах: Учеб. пособие; УГТУ, Екатеринбург; 1999 (6 экз.)
2. Покровский, В. Б., Троицкий, И. В.; Теория механизмов и машин. Синтез прямозубой цилиндрической зубчатой передачи : методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Теория механизмов и машин" для студентов всех форм обучения машиностроительных специальностей.; УрФУ, Екатеринбург; 2010 (20 экз.)
3. Артоболевский, И. И.; Теория механизмов и машин : [учеб. для втузов].; Наука, Москва; 1988 (204 экз.)
4. Митюшов, Е. А., Берестова, С. А., Клиньских, Н. А.; Теоретическая механика : Статика. Кинематика : конспект лекций.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (1 экз.)
5. Троицкий, И. В., Зиомковский, В. М., Парышев, С. В.; Теоретическая механика : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (50 экз.)
6. , Черненко, А. Г., Троицкий, И. В., Песин, Ю. В., Бубнов, Э. А., Соколовский, В. И.; Теория механизмов и машин : учебник.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (46 экз.)
7. , Бубнов, Э. А., Черненко, А. Г., Троицкий, И. В.; Теория механизмов и машин, содержание и оформление курсового проекта : метод. указ. для студентов всех специальностей и направлений всех форм обучения, выполняющих курсовой проект, курсовую или самостоят. работу по дисциплине "Теория механизмов и машин".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (99 экз.)

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

Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

eLibrary ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

Scopus Elsevier <http://www.scopus.com/>

SpringerLink Springer Nature <https://link.springer.com/>

## **Материалы для лиц с ОВЗ**

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

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

[www.google.ru](http://www.google.ru)

<https://yandex.ru/>

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

### **Теория механизмов и механика машин**

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

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES КОМПАС-3D v. 19
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES КОМПАС-3D v. 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Детали машин и основы конструирования**

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	Баранов Георгий Леонидович	доктор технических наук, профессор	Профессор	металлургических и роторных машин
2	Мальцев Лев Витальевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургических и роторных машин
3	Паршина Анастасия Анатольевна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	металлургических и роторных машин
4	Раскатов Евгений Юрьевич	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	металлургических и роторных машин
5	Троицкий Игорь Витальевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургических и роторных машин

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 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	Основы проектирования механизмов и машин	Задачи и методы конструирования. Реальный объект и расчетная схема. Напряжения. Перемещения и деформации. Общие принципы расчета элементов конструкции
P2	Прочностные расчеты	Растяжение и сжатие. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений. Изгиб. Раскрытие статически неопределимых систем. Динамическое нагружение
P3	Параметры привода и характеристики напряжений в деталях	Определение и структура машины, задачи, решаемые машиной, особенности проектирования и расчета деталей. Определение нагрузочной способности, условия прочности, допускаемые напряжения. Прочность при переменных напряжениях. Циклы переменных напряжений, усталость материалов. Кривая усталости, предел выносливости, диаграммы предельных напряжений и предельных амплитуд. Долговечность конструкций. Влияние конструктивных и технологических параметров на сопротивление усталости. Условие прочности при действии переменных нагрузок
P4	Цилиндрические передачи	Цилиндрические зубчатые передачи. Основные геометрические параметры зубчатых передач. Зубчатые колеса, изготовленные со смещением исходного контура. Силы в зубчатых цилиндрических передачах. Причины выхода зубчатых передач из строя. Материалы. Проектный расчет передач. Критерии работоспособности и расчет по контактным напряжениям и на прочность по напряжениям изгиба (проектный и проверочные расчёты)

<b>P5</b>	Конические передачи	Основные параметры конических зубчатых передач. Теория и методика расчета. Силы в конических передачах. Методы изготовления и особенности работы. Расчеты на прочность конических передач общемашиностроительного назначения (проектный и проверочные расчёты)
<b>P6</b>	Передачи гибкой связью	Механические передачи трением и зацеплением. Фрикционные передачи и вариаторы. Геометрические параметры ременных и цепных передач. Критерии работоспособности и расчет ременных передач. Критерии работоспособности и расчет цепных передач. Кинематика и динамика цепной передачи. Силы, действующие на вал от ременных и цепных передач
<b>P7</b>	Опоры. конструкции опор	Опоры валов (подшипники). Опоры скольжения. Типы подшипников, классификация, серии, обозначения. Схемы установки подшипников, посадки, монтаж и демонтаж, смазывание подшипников. Расчет подшипников на долговечность по динамической и статической грузоподъемности. Особенности расчета радиально-упорных подшипников
<b>P8</b>	Червячные передачи	Основные параметры червячных передач. Теория и методика расчета. Силы в червячных передачах. Тепловой расчет. Расчет вала червяка на прочность и жесткость
<b>P9</b>	Оси.Валы	Общие сведения особенности валов и осей, материалы, напряжения в валах и осях. Проектный расчет и конструирование валов. Расчет валов на усталостную прочность и жесткость
<b>P10</b>	Соединения деталей машин	Классификация, подбор и устройство муфт. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые. Классификация и расчет. Шпоночные и шлицевые соединения

### 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	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде

			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

### Детали машин и основы конструирования

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Иштутина, Л. Н.; Детали машин: словарь терминов : словарь.; Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230465> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Троицкий, И. В., Зиомковский, В. М., Новоселов, В. П.; Сопротивление материалов : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (5 экз.)

2. Чечулин, Ю. Б., Баранов, Г. Л.; Основы расчета деталей машин : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 1994 (46 экз.)

3. Чечулин, Ю. Б.; Основы проектирования и конструирования машин : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Технологические машины и оборудование".; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (32 экз.)

4. Баранов, Г. Л., Песин, Ю. В.; Детали машин и основы конструирования : учебник.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (282 экз.)

5. Вязкова, Л. П.; Основы расчетов прочностной надежности : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям: 140000-Тепловые электрические станции, 140400-Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, 151000-Полиграфические машины и автоматизированные комплексы.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (58 экз.)

6. Вязкова, Л. П., Новоселов, В. П.; Ч. 1 : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 14.05.02 - Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (5 экз.)

7. Вязкова, Л. П., Новоселов, В. П.; Ч. 2 : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 14.05.02 - Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (5 экз.)



## Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

eLibrary ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

Scopus Elsevier <http://www.scopus.com/>

SpringerLink Springer Nature <https://link.springer.com/>

## Материалы для лиц с ОВЗ

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

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

[www.google.ru](http://www.google.ru)

<https://yandex.ru/>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Детали машин и основы конструирования

### 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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES КОМПАС-3D v. 19

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся	КОМПАС-3D v. 19
--	--	---	-----------------