

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.16 «Основы проектирования деталей машин и механизмов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01  
Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Литейные технологии и  
оборудование**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	И.В. Курсов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этапа её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для проектирования деталей и сборочных узлов механических передач и соединений	применять законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности при проектировании деталей и сборочных узлов механических передач и соединений	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности при проектировании деталей и сборочных узлов механических передач и соединений
ПК-1	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	отечественный и зарубежный опыт, связанный с проектированием механических передач и соединений	воспринимать научно-техническую информацию, а также отечественный и зарубежный опыт, связанные с проектированием механических передач и соединений	способностью применять научно-техническую информацию, а также отечественный и зарубежный опыт, при проектировании механических передач и соединений
ПК-2	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	методы моделирования технических объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, в том числе, методы проектирования деталей и сборочных единиц механических передач и соединений	применять методы моделирования технических объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, в том числе, методы проектирования деталей и сборочных единиц механических передач и соединений	проектировать детали и сборочные единицы механических передач и соединений с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования
ПК-5	умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	параметры деталей и узлов определяющие эксплуатационные свойства механических передач и соединений	учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	умением назначать параметры проектируемых деталей и узлов механических передач и соединений в соответствии с требуемыми

				эксплуатационными свойствами
ПК-6	умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций, в том числе, методы проектирования деталей и сборочных единиц механических передач и соединений	применять методы стандартных средств автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов механических передач и соединений	умением проектировать в соответствии с техническим заданием детали и узлы механических передач и соединений при использовании стандартных средств автоматизации проектирования

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная графика, Компьютерная графика, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Проектирование литейных цехов, Технологическая оснастка для специальных видов литья

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	0	20	148	37

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

## Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	0	10	56	18

### Лекционные занятия (6ч.)

#### 1. Основы конструирования и расчета деталей и узлов машин(1ч.)[2,3,4]

Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Структура, цели и задачи дисциплины. Техническое задание на проектирование. Стадии разработки. Основные требования к деталям и узлам машин. Понятия работоспособности, технологичности, экономичности. Критерии работоспособности деталей машин, методы их оценки и факторы, влияющие на них. Прочность деталей машин. Модели нагружения. Использование основных законов естественнонаучных дисциплин для оценки прочности. Надежность и факторы, обуславливающие ее при проектировании, изготовлении и эксплуатации. Показатели надежности. Выбор параметров проектируемых деталей и узлов механических передач и соединений для достижения, требуемых в техническом задании показателей эксплуатационных свойств. Передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования механических передач и соединений, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования. Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Назначение и классификация передач.

#### 2. Проектирование зубчатых передач.(2ч.)[2,3,4]

Основные параметры зубчатого зацепления. Материалы и термообработка. Смазка. Виды повреждений и критерии работоспособности. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах. Расчет зубчатых цилиндрических передач на прочность. Особенности геометрии и расчета на прочность косозубых цилиндрических передач.

Конические зубчатые передачи. Классификация, область применения. Геометрические и эксплуатационные особенности. Специфика прочностных расчетов.

Планетарные и волновые передачи. Устройство и принцип работы. Особенности кинематического и прочностного расчетов.

#### 3. Проектирование червячных передач.(2ч.)[2,3,4]

Червячные передачи, их характеристика, область применения. Кинематика и геометрия передач. Материалы червяков и червячных колес. Критерии работоспособности и виды отказов. Расчет червячных передач на прочность. Допускаемые напряжения. Тепловой расчет.

#### 4. Проектирование передач гибкой связью.(1ч.)[2,3,4]

Область применения и разновидности ременных передач. Геометрия и кинематика ременных передач.

Инженерные расчеты тяговой способности передачи и долговечности ремня. Цепные передачи и классификация приводных цепей. Основные параметры передачи и рекомендации по их выбору. Критерии работоспособности цепных передач, основы расчетов по условию ограничения изнашивания шарниров.

#### **Практические занятия (10ч.)**

- 1. Кинематический и силовой расчет механического привода. Выбор оптимального варианта для проектирования. {работа в малых группах} (2ч.) [1,2,3,4]**
- 2. Расчет зубчатых и червячных передач на прочность. Выбор варианта расчета для проектирования. {работа в малых группах} (4ч.) [1,2,3,4]**
- 3. Расчет и проектирование цепных и ременных передач. Конструирование натяжных устройств, шкивов и звездочек. {работа в малых группах} (4ч.) [1,2,3,4]**

#### **Самостоятельная работа (56ч.)**

- 1. Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно–методической литературы.(32ч.) [1,2,3,4]**
- 2. Подготовка к практическим работам(8ч.) [1,2,3,4]**
- 3. Выполнение контрольной работы(12ч.) [1,2,3,4]**
- 4. Подготовка к зачету(4ч.) [1,2,3,4]**

#### **Семестр: 8**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	0	10	92	19

#### **Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Проектирование опор, валов и осей, муфт.(2ч.) [2,3,4]** Валы и оси, их роль в машинах. Конструктивные разновидности и критерии расчета. Расчетные нагрузки и схемы. Расчет валов на прочность. Расчет валов на жесткость. Классификация опор. Конструкции радиальных подшипников скольжения. Критерии работоспособности подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения. Классификация подшипников качения, система условных обозначений. Виды повреждений и критерии работоспособности. Выбор подшипников по статической и динамической грузоподъемности. Конструкции подшипниковых узлов. Уплотнительные устройства. Смазка подшипников.

Муфты механических приводов. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация муфт. Компенсирующая и демпфирующая способность

муфт. Конструкция и расчет муфт.

**2. Проектирование сварных и заклепочных соединений.(1ч.)[2,3,4]** Общая характеристика и области применения сварных соединений. Основные конструкции швов и виды повреждений. Расчет и проектирование сварных швов.

Общая характеристика и области применения заклепочных соединений. Расчеты на прочность элементов заклепочного соединения.

**3. Проектирование соединений вал-ступица.(1ч.)[2,3,4]** Шпоночные, шлицевые соединения. Общая сравнительная характеристика и области применения. Виды повреждений, критерии работоспособности. Расчет и конструирование шпоночных соединений. Классификация и способы центрирования шлицевых соединений. Расчет шлицевых соединений на смятие. Соединение деталей посадкой с натягом. Конструирование и расчет. Профильные и клеммовые соединения. Конструирование и расчет.

**4. Проектирование резьбовых соединений.(2ч.)[2,3,4]** Резьбовые соединения; общие сведения и классификация резьб. Предохранение резьбовых соединений от развинчивания, условие самоторможения в резьбе. Распределение осевой силы по виткам, расчет элементов резьбы. Расчет на прочность винта при различных случаях нагружения. Особенности расчета и конструирования многоболтовых соединений. Выбор допускаемых напряжений и запасов прочности при расчетах.

#### **Практические занятия (10ч.)**

**1. Проверка подшипников качения на заданный ресурс {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4]**

**2. Расчет валов на прочность.Оценка прочности опасных сечений вала и определение коэффициентов запаса прочности. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]**

**3. Эскизное проектирование редуктора в системе "Компас 3Д" {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]**

#### **Самостоятельная работа (92ч.)**

**1. Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы.(25ч.)[1,2,3,4]**

**2. Подготовка к практическим работам(8ч.)[1,2,3,4]**

**3. Выполнение курсового проекта(50ч.)[1,2,3,4]**

**4. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,2,3,4]**

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: [текст] учеб. пособие/ П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - М.: Машиностроение, 2013. - 560 с. –20 экз.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под редакцией А. Т. Скойбеда. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 561 с. — ISBN 985-06-1055-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24055.html> (дата обращения: 01.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Жулай, В. А. Детали машин : учебное пособие / В. А. Жулай. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 237 с. — ISBN 978-5-4497-1106-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108292.html> (дата обращения: 27.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

4. <http://www.detalmach.ru/> - Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Компас-3d
2	LibreOffice
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Основы проектирования деталей машин и механизмов»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Курсовой проект; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Курсовой проект; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-2: умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Курсовой проект; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-5: умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Курсовой проект; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-6: умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования	Курсовой проект; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для

при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями		защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
---	--	--

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Основы проектирования деталей машин и механизмов» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Основы проектирования деталей машин и механизмов» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	<p>Продemonстрируйте умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, ответив на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как определяется момент, изгибающий вал в указанном сечении?</li> <li>2. Какие напряжения возникают в зубе зубчатой передачи?</li> </ol>	ОПК-1
2	<p>Продemonстрируйте умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, решив задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить проверочный расчет зубьев зубчатых колес по контактным напряжениям</li> <li>2. Выполнить проверочный расчет шпоночного соединения.</li> </ol>	ОПК-1
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем отличие принятых обозначений приводных цепей в отечественных и зарубежных стандартах?</li> <li>2. Чему равно минимальное значение толщины стенки чугунного корпуса редуктора?</li> </ol>	ПК-1
4	<p>Продemonстрируйте способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, выполнив задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По известному отверстию в стальной ступице зубчатого колеса определите длину ступицы.</li> <li>2. По известному значению мощности передаваемой зубчатым редуктором, определите необходимую для его смазки минимальную величину объема масла.</li> </ol>	ПК-1
5	<p>Продemonстрируйте умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании, ответив на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При каких значениях передаточного числа КПД червячной передачи будет наибольшим?</li> <li>2. Какие параметры зубчатой передачи влияют на контактную прочность зубьев?</li> </ol>	ПК-5
6	<p>Продemonстрируйте умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании, выполнив задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обоснуйте параметры редуктора, обладающего наименьшей массой.</li> <li>2. Для заданных условий выберите силу натяжения ременной передачи, которой будет соответствовать наибольший КПД.</li> </ol>	ПК-5
7	Продemonстрируйте умение использовать стандартные	ПК-2, ПК-6

	<p>средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, ответив на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем преимущества параметризованной модели редуктора, выполненного в системе автоматизированного проектирования.</li> <li>2. Какие параметры зубчатого венца указывают в таблице параметров зубчатого венца в чертеже зубчатого колеса?</li> <li>3. Из какого материала изготавливают червяк червячной передачи?</li> <li>4. Укажите рекомендуемый диапазон твердости зубьев звездочки цепной передачи?</li> <li>5. Как определяется величина галтели между участками ступенчатого вала?</li> <li>6. Как обозначается сварной шов на чертеже сварного соединения?</li> <li>7. Как выбираются размеры поперечного сечения стандартной призматической шпонки?</li> <li>8. Как выбрать стандартный болт из справочного приложения системы автоматизированного проектирования.</li> </ol>	
8	<p>Продемонстрируйте умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, решив задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите электродвигатель для привода ленточного конвейера в соответствии с техническим заданием.</li> <li>2. Выполните эскиз компоновки вала редуктора в системе автоматизированного проектирования.</li> <li>3. Выберите материал зубчатого венца червячного колеса из справочного приложения системы автоматизированного проектирования.</li> <li>4. Проверьте износостойкость цепной передачи ленточного транспортера по известным условиям.</li> <li>5. Подберите подшипники для опор вала редуктора по известным условиям.</li> <li>6. Выберите проектный расчет сварного соединения</li> <li>7. Выполните в системе автоматизированного проектирования трехмерную модель крышки подшипника и определите её массу.</li> <li>8. Определите осевую силу, приложенную к болту, при заданном моменте затяжки болта.</li> </ol>	ПК-2, ПК-6

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.