

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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. Курсов И.В. Детали машин и основы конструирования: методические

указания к курсовому проектированию по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Основы проектирования» для студентов всех форм обучения направлений подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы», «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Машиностроение»/ Курсов И.В.; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 21 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kursov_I.V._DM_i_OK_\(kurs.proekt_NTK_KTM_MS\)_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kursov_I.V._DM_i_OK_(kurs.proekt_NTK_KTM_MS)_2021.pdf) (дата обращения 30.08.2021)

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.

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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

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

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.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
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 непринципиальные 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"> 1. Как определяется момент, изгибающий вал в указанном сечении? 2. Какие напряжения возникают в зубе зубчатой передачи? 	ОПК-1
2	<p>Продemonстрируйте умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, решив задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить проверочный расчет зубьев зубчатых колес по контактным напряжениям 2. Выполнить проверочный расчет шпоночного соединения. 	ОПК-1
3	<p>Продemonстрируйте способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, ответив на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем отличие принятых обозначений приводных цепей в отечественных и зарубежных стандартах? 2. Чему равно минимальное значение толщины стенки чугунного корпуса редуктора? 	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"> 1. По известному отверстию в стальной ступице зубчатого колеса определите длину ступицы. 2. По известному значению мощности передаваемой зубчатым редуктором, определите необходимую для его смазки минимальную величину объема масла. 	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"> 1. При каких значениях передаточного числа КПД червячной передачи будет наибольшим? 2. Какие параметры зубчатой передачи влияют на контактную прочность зубьев? 	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"> 1. Обоснуйте параметры редуктора, обладающего наименьшей массой. 	ПК-5

	2. Для заданных условий выберите силу натяжения ременной передачи, которой будет соответствовать наибольший КПД.	
7	<p>Продемонстрируйте умение использовать стандартные 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"> 1. В чем преимущества параметризованной модели редуктора, выполненного в системе автоматизированного проектирования. 2. Какие параметры зубчатого венца указывают в таблице параметров зубчатого венца в чертеже зубчатого колеса? 3. Из какого материала изготавливают червяк червячной передачи? 4. Укажите рекомендуемый диапазон твердости зубьев звездочки цепной передачи? 5. Как определяется величина галтели между участками ступенчатого вала? 6. Как обозначается сварной шов на чертеже сварного соединения? 7. Как выбираются размеры поперечного сечения стандартной призматической шпонки? 8. Как выбрать стандартный болт из справочного приложения системы автоматизированного проектирования. 	ПК-2, ПК-6
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"> 1. Выберите электродвигатель для привода ленточного конвейера в соответствии с техническим заданием. 2. Выполните эскиз компоновки вала редуктора в системе автоматизированного проектирования. 3. Выберите материал зубчатого венца червячного колеса из справочного приложения системы автоматизированного проектирования. 4. Проверьте износостойкость цепной передачи ленточного транспортера по известным условиям. 5. Подберите подшипники для опор вала редуктора по известным условиям. 6. Выберите проектный расчет сварного соединения 7. Выполните в системе автоматизированного проектирования трехмерную модель крышки подшипника и определите её массу. 8. Определите осевую силу, приложенную к болту, при 	ПК-2, ПК-6

	заданном моменте затяжки болта.	
--	---------------------------------	--

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