

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.О.28 «Детали машин и основы конструирования»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): Технология машиностроения

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: заочная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.М. Ковалев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.3	Применяет общеинженерные знания для решения производственных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение, Начертательная геометрия и инженерная графика, Сопротивление материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования, Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения

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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	16	6	16	214	46

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 5

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

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	6	6	88	23

Лекционные занятия (8ч.)

1. Основы конструирования, требования и критерии работоспособности к деталям и узлам машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,15] Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Стадии конструирования. Требования и критерии работоспособности деталей машин. Обеспечение технологичности изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах. Машиностроительные материалы, методы определения их механических свойств и технологических показателей. Разработка технической документации: точность, качество изготовления, взаимозаменяемость и требования ЕСКД и ЕСПД.
2. Передачи механического привода: зубчатые цилиндрические и конические, червячные {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,15] Назначение и структура механического привода, классификация передач. Кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Геометрия и кинематика передач. Выбор материалов деталей передачи, обеспечивающих при изготовлении требуемое качество и наименьшие затраты. Технологичность конструкции и анализ качества изготовления. Причины и виды выхода из строя. Силы в зацеплении. Последовательность выполнения проекторочных и проверочных расчетов при конструировании.
3. Передачи механического привода: цепные, ременные, волновые, планетарные, вариаторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,16] Классификация цепных и ременных передач, область применения и основные характеристики. Геометрия и кинематика, выбор основных параметров передач, обеспечивающих требуемое качество, наименьшие затраты при изготовлении и эксплуатации. Критерии работоспособности и последовательность расчета при конструировании. Особенности проектирования планетарных и волновых передач. Фрикционные передачи и вариаторы - выбор материалов деталей передачи, обеспечивающих при изготовлении требуемое качество и наименьшие затраты.
4. Валы и оси. Опоры валов и осей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,15] Классификация валов и осей. Конструкции валов, основные закономерности в процессе изготовления, обеспечивающие требуемое качество и наименьшие затраты. Материалы и способы изготовления, обеспечивающие технологичность конструкции. Последовательность проектирования и расчета на прочность валов. Классификация опор. Подшипники качения: конструкции, система условных обозначений, точность и качество изготовления. Последовательность

расчета и подбора подшипников качения. Основные типы подшипников скольжения. Диагностика, оценка работоспособности и качества изготовления.

Практические занятия (6ч.)

1. Механические передачи технологических приводов {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,11,13,16] Определение кинематических и силовых характеристик передач привода. Анализ результатов расчета, выбор оптимального варианта, обеспечивающего наилучшее решение производственных задач проектируемых приводов.

2. Зубчатые и червячные передачи {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,5,13] Выбор материалов деталей передачи, обеспечивающих при изготовлении требуемое качество и наименьшие затраты, выполнение проектировочных и проверочных расчетов на прочность. Анализ результатов расчета, выбор оптимального варианта, обеспечивающего наилучшее решение производственных задач проектируемых приводов.

3. Передачи с гибкой связью {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,10,13] Расчет и проектирование ременных и цепных передач. Выбор основных параметров передач, обеспечивающих требуемое качество, наименьшие затраты при изготовлении и эксплуатации.

Лабораторные работы (6ч.)

1. Лабораторная работа №1(2ч.)[8,13] Изучение конструкции, системы условных обозначений характеристик основных типов подшипников качения. Конструкции подшипниковых узлов опор валов.

2. Лабораторная работа №2(2ч.)[8,13] Зубчатые передачи цилиндрических редукторов: конструкции и основные характеристики.

3. Лабораторная работа №3(2ч.)[8,13] Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики.

Самостоятельная работа (88ч.)

1. Проработка теоретического материала, подготовка к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам(76ч.)[1,9,10,12,13,15]

2. Выполнение контрольной работы(8ч.)[1,2,10]

3. Подготовка к зачету(4ч.)[9,10,12,16]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	10	126	23

Лекционные занятия (8ч.)

1. Сварные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,16] Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения контактной и электрошлаковой сваркой. Основные конструкции сварных швов и виды их повреждений. Последовательность расчета на прочность сварных швов при конструировании. Обеспечение при изготовлении требуемого качества и наименьшие затраты.
2. Резьбовые соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,16] Классификация резьб, основные параметры резьбы. Механические свойства и технологические показатели материалов крепежных деталей. Методы изготовления требуемого качества и при наименьших затратах. Основные случаи нагружения и расчет резьбовых соединений. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений при расчетах на прочность в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа. Конструкторские и технологические мероприятия по повышению качества изготовления и выносливости винтов.
3. Соединение типа вал-ступица. Шпоночные и шлицевые соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,15] Шпоночные соединения: основные типы шпонок, виды повреждений, критерии работоспособности. Зубчатые (шлицевые) соединения: классификация и способы центрирования. Последовательность расчета и конструирования шпоночных и шлицевых соединений с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий. Соединения деталей с натягом. Расчет потребного натяга. Технология сборки: запрессовка, соединение за счет температурных деформаций, обеспечение качества изготовления.
4. Расчет деталей машин на надежность {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [9,10,12,16] Показатели надежности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов. Расчет на надежность деталей машин: подшипников качения, зубчатых передач, валов, соединений. Определение оптимальных параметров деталей и механизмов с применением методов математического анализа и моделирования при проектировании. Проектирование типовых деталей с применением ЭВМ, анализ качества изготовления машиностроительных изделий, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. Разработка технической документации.
4. Муфты для соединения валов технологического привода {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [9,10,12,15] Классификация муфт. Виды погрешностей взаимного расположения валов в приводе. Компенсирующая, амортизирующая и демпфирующая способности муфт. Последовательность

выбора муфт по ГОСТу. Применение методов математического анализа, моделирования теоретических и экспериментальных исследований при оценке целесообразности использования выбранного типа муфты в приводе при решении производственных задач.

Практические занятия (10ч.)

- 1. Проектирования привода {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,5,13,16]** Содержание курсового проекта. Кинематический расчет привода, расчет передач редуктора на прочность. Выбор оптимального варианта, обеспечивающего наилучшее решение производственных задач по основным показателям проектируемого привода.
- 2. Эскизная компоновка редуктора {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[8,10,11,13]** Эскизная компоновка редуктора: конструирование валов, зубчатых колес, подшипниковых узлов, корпусных деталей. Соблюдение последовательности и выполнение основных закономерностей конструирования, позволяющих решить производственные задачи при наименьших затратах с требуемым качеством при изготовлении. Сборочный чертеж редуктора.
- 3. Расчет тихоходного вала на прочность. Проверка подшипников на долговечность. Расчет и проектирование соединений. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,7,8,13]** Расчет тихоходного вала редуктора на прочность. Проверка подшипников на долговечность. Расчет и проектирование шпоночных соединений и посадки с натягом. Соблюдение последовательности и выполнение основных закономерностей конструирования, позволяющих решить производственные задачи при изготовлении с наименьшими затратами и требуемым качеством.
- 4. Расчет и проектирование открытых передач привода. Выбор и расчет муфт. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,10,11]** Расчет и проектирование ременных и цепных передач. Выбор и расчет муфт. Оценка целесообразности использования выбранного типа муфты при решении производственных задач для проектируемого привода технологического оборудования.
- 5. Выполнение рабочих чертежей валов, зубчатых колес. Оформление технической документации {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6,8,10,13]** Выполнение рабочих чертежей валов и зубчатых колес. Назначение допусков и посадок, отклонения формы и шероховатости поверхностей, обеспечивающих в процессе изготовления требуемое качество, наименьшие затраты. Оформление технической документации, пояснительной записки. Защита проекта. Оценка полученных знаний по способности решать производственные задачи при изготовлении машиностроительных изделий.

Курсовые работы (50ч.)

1. Курсовой проект {разработка проекта} (50ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12] Цель курсового проектирования - закрепить знания, полученные при изучении общинженерных дисциплин, уметь их применять для решения производственных задач, приобрести практические навыки конструирования и расчета наиболее распространенных и типичных деталей и механизмов общего назначения и приводов технологического оборудования.

Тематика заданий на проектирование - разработка широко распространенных приводных устройств общего и специального назначения (приводы конвейеров, транспортеров, приводы станков), несложных оригинальных механических установок. При проектировании таких механизмов, содержащих обычно двигатель, редуктор, цепную или ременную передачу, муфты и другие детали и узлы общего назначения, наиболее полно охватываются общие вопросы расчета и конструирования основных элементов различных машин.

Курсовой проект выполняется в объеме 3-4 листов чертежей формата А1 с расчетно-пояснительной запиской на 30 - 50 страницах формата А4.

В расчетно-пояснительной записке приводятся пояснения и обоснования принятых конструктивных решений, расчеты, подтверждающие работоспособность ответственных деталей проектируемого механизма, достижение требуемого качества при наименьших затратах в процессе изготовления. Графическая часть проекта включает: сборочный чертеж редуктора, рабочие чертежи деталей (обычно две детали). В отдельных заданиях ставится задача для научно - исследовательской работы студентов и осуществляется реальное проектирование испытательных стендов и установок, разработка узлов новой техники по заданию предприятий.

Самостоятельная работа (126ч.)

1. Проработка теоретического материала, подготовка к лекция и практическим занятиям(37ч.)[9,10,12,13]
2. Выполнение курсового проекта(80ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,11,13,14]
3. Подготовка к экзамену(9ч.)[9,10,12,15,16]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Ковалев И.М. Проектирование привода технологического оборудования: задания и методические указания по выполнению курсового проекта и расчетных работ по механике, деталям машин и основам

конструирования для студентов технических специальностей [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_PPT0_kprg_mu.pdf

2. Ковалев И.М. Расчет механических передач приводов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_RMPP_up.pdf

3. Ковалев И.М., Баранов А.В., Тарасевич С.В. Энергокинематический расчет стационарного электромеханического привода [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2018.

http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_Energokinemat_mu.PDF

4. Ковалев И.М. Эскизное проектирование цилиндрического редуктора. Методические указания к курсовому проектированию и практическим занятиям по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Прикладная механика» [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2023.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_EkPrZR_mu.pdf

5. Ковалев И.М. Конструирование и расчет валов редуктора. Методические указания к выполнению расчетных заданий и курсового проекта по дисциплинам «Детали машин и основам конструирования», «Механика» для студентов технических направлений [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_KiRVR_rzkr_mu.pdf

6. Ковалев И.М. Выбор и расчет подшипников качения: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007. – 28 с. – 52 экз.

7. Ковалев И.М. Выбор и расчет муфт для приводов технологического оборудования. Методические указания к курсовому проектированию и практическим занятиям по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Прикладная механика» [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2022.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_VibRMPT0_mu.pdf

8. Баранов А. В. Сборник по лабораторным работам. Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Детали машин», «Детали машин и основы конструирования», «Основы проектирования деталей машин и механизмов», «Прикладная механика», «Механика» / А. В. Баранов, А.М. Гвоздев, И. М. Ковалев, В.Ю. Русаков, В.В. Собачкин. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 98 с. – Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_SbLab_mu.PDF

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

9. Вагнер В.А., Звездаков В.П., Тюняев А.В. Детали машин. Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей [Электронный ресурс]: Учебник.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2011.– Режим доступа: http://elibr.altstu.ru/eum/download/dm/Zvezdakov_DetMash_u.pdf

10. 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>

6.2. Дополнительная литература

11. Никитин, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Д. В. Никитин, Ю. В. Родионов, И. В. Иванова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Часть 1. Механические передачи. – 113 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444963>

12. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для технических специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Академия, 2003. – 496 с. : ил. 181 экз.

13. Курмаз, Леонид Владимирович. Детали машин. Проектирование : учебное пособие для технических вузов / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : Технопринт, 2002. – 296 с. : ил. 104 экз.

14. Родионов, Ю. В. Детали машин и основы конструирования: краткий курс : учебное пособие / Ю. В. Родионов, Д. В. Никитин, В. Г. Однолько ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – Часть 2. – 89 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499042>

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

15. Электронно-библиотечная система <http://www.biblioclub.ru/>

16. Электронно-библиотечная система <http://www.iprbookshop.ru/> ЭБС IPRbooks

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.

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	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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/)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
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».