

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **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**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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 общинженерные 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.) [10,11,13,16]** 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 ЕСДП.

**2. Передачи механического привода: зубчатые цилиндрические и конические, червячные {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [10,11,13,16]** 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.) [10,11,13,17]** 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.) [10,11,13,16]** 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.)[1,2,3,12,14,17]** 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.)[2,5,14]** 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.)[2,11,14]** 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.)[8,9,14]** Изучение конструкции, системы условных обозначений характеристик основных типов подшипников качения. Конструкции подшипниковых узлов опор валов.
- 2. Лабораторная работа №2(2ч.)[8,9,14]** Зубчатые передачи цилиндрических редукторов: конструкции и основные характеристики.
- 3. Лабораторная работа №3(2ч.)[8,9,14]** Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики.

### **Самостоятельная работа (88ч.)**

- 1. Проработка теоретического материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям(53ч.)[1,9,10,11,13,14,16]**
- 2. Выполнение контрольной работы(8ч.)[1,2,11]**
- 3. Подготовка к зачету(27ч.)[10,11,13,17]**

### **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.)[10,11,13,17]** 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.)[10,11,13,17]** 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.)[10,11,13,16]** 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.)[10,11,13,17]** 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.)[10,11,13,16]** 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. Проектирование привода {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,5,14,17]** 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.)[8,11,12,14]** 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.)[6,7,8,14]** 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.)[2,11,12]** 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.)[4,6,8,11,14]** 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.)[1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13]** 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(30ч.)[10,11,13,14]**

**2. Выполнение курсового проекта(60ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,14,15]**

**3. Подготовка к экзамену(36ч.)[10,11,13,16,17]**

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

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

1. Ковалев И.М. Проектирование привода технологического оборудования: Технические задания и методические указания по выполнению курсового проекта и расчетных работ по механике, деталям машин и основам конструирования / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2010. – 29 с. – 16 экз.

2. Ковалев И.М. Расчет механических передач приводов: Учебное пособие / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Типография

АлтГТУ, 2010. – 112 с. – 134 экз.

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

4. Ковалев И.М. Методические рекомендации к курсовому проекту по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» для всех специальностей машиностроительного направления / Ковалев И.М., Собачкин В.В. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- 2008, 22 с. – ЭБС АлтГТУ. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Sob-metKP-dm.pdf>

5. Ковалев И.М., Баранов А.В. Расчет зубчатых цилиндрических передач [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2005. [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev\\_zubch.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev_zubch.pdf)

6. Ковалев И.М. Конструирование и расчет на прочность валов редуктора/Алт. госуд. техн. университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2004. - 52 с. – 91 экз.

7. 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.

8. Ковалев И.М. Технические требования для деталей и узлов машин: 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. – 36 с. – 60 экз.

9. 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](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_SbLab_mu.PDF)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

10. Тюняев А.В., Звездаков В.П., Вагнер В.А. Детали машин: Учебник для вузов.- 2-е изд. СПб.: Лань; 2013. – 736 с. <http://e.lanbook.com/book/5109/>

11. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5806>

## 6.2. Дополнительная литература

12. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие для машиностроительных специальных учреждений среднего профессионального образования / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2013. — 560 с. <http://e.lanbook.com/book/63215>

13. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин» М.: Машиностроение, 2007. — 464 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=745](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=745)

14. 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. 186 экз.

15. Тюняев, А.В. Основы конструирования деталей машин. Валы и оси [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.В. Тюняев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92648>

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

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

17. Электронно-библиотечная система <https://e.lanbook.com/books>

## 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	LibreOffice
2	Windows
3	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	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
3	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>
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий

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».