

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.Б.11 «Детали машин и основы конструирования»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Технология, сертификация и маркетинг машиностроительной продукции**

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

Форма обучения: **заочная**

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

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий	использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	навыками применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий
ОПК-5	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	техническую документацию, промышленных предприятий	участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	навыками разработки технической документации на промышленных предприятиях
ПК-12	способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	способы обеспечения и повышения качества изготовления изделий машиностроения	диагностировать состояние динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	методами и средствами анализа качества изготавливаемых изделий
ПК-2	способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	методы стандартных испытаний по определению параметров при испытании механизмов машин; прогрессивные методы эксплуатации изделий	проводить испытания готовых машиностроительных изделий по технологическим показателям	методами стандартных испытаний механизмов машин; прогрессивными методами эксплуатации изделий
ПК-9	способностью разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на	документацию по оформлению расчетов при конструировании деталей и механизмов	разрабатывать графики, инструкции, планы на проведение	методами оформления отчетности по установленным

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании	машин	расчетов при конструировании деталей и механизмов машин, регламентирующих качество выпускаемой продукции	формам при определении параметров деталей и механизмов машин

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Оборудование машиностроительных производств, Проектирование машиностроительного производства

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	12	6	12	222	38

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: 2.67 / 96

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
12	6	6	72	27

Лекционные занятия (12ч.)

1. Основы конструирования и расчета деталей и узлов машин (опк1, опк5, пк2, пк9, пк12) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18]

Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Стадии конструирования, стандартные методы проектирования. Требования к деталям машин – функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, экономические. Критерии работоспособности деталей машин и методы их оценки. Обеспечение технологичности и качества изготовления деталей и сборки узлов. Разработка технической документации с учетом требований ЕСКД. Точность, взаимозаменяемость и требования ЕСПД.

2. Передачи механического привода: зубчатые цилиндрические и конические, червячные, планетарные, волновые (опк1, пк9, пк12) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18]

Назначение и структура механического привода, классификация передач. Кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Цилиндрические зубчатые передачи основные параметры зубчатого зацепления. Методы изготовления и конструкция колес зубчатых передач. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную и изгибную прочность. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования при выполнении энерго-кинематических расчетов приводов и расчета передач на прочность. Особенности геометрии конических передач и их эксплуатации. Геометрические параметры, кинематика и КПД червячных передач. Материалы и допускаемые напряжения деталей передачи. Расчеты зубьев колеса на контактную прочность, сопротивление изнашиванию. Планетарные и волновые передачи: кинематика и геометрия зацепления, КПД.

3. Передачи механического привода: цепные и ременные передачи, вариаторы (опк1, пк9, пк12) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18]

Цепные передачи: классификация и виды приводных цепей. Выбор

основных параметров цепных передач. Критерии работоспособности цепных передач и основы расчета по условию ограничения изнашивания шарнира. Ременные передачи: классификация, основные характеристики. Типы и материалы ремней. Геометрия, кинематика и тяговая способность передач. Критерии работоспособности передач. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для цепных и ременных передач.

4. Валы и оси (пк2, пк9, опк1) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18,21] Классификация валов и осей. Конструкции валов, основные закономерности в процессе изготовления, обеспечивающие требуемое качество и наименьшие затраты, технологичность конструкции. Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Способы обеспечения качества изготовления. Последовательность проектировочного расчета и конструирования валов. Расчет валов на выносливость, колебания.

5. Опоры валов и осей. Муфты (опк1, пк9, пк12) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18,22] Классификация опор: подшипники качения, скольжения, опоры с газовой смазкой, электромагнитные подшипники. Подшипники качения: конструкция, классификация, система условных обозначений. Точность и качество изготовления. Основные типы подшипников скольжения. Расчет, подбор подшипников качения. Диагностика, оценка работоспособности, последовательность расчета при конструировании. Уплотнительные устройства. Смазка подшипниковых узлов. Муфты механических приводов, классификация муфт, компенсирующая, амортизирующая и демпфирующая способности муфт. Последовательность выбора муфт.

6. Соединения: сварные, резьбовые, заклепочные, вал-ступица. Сварные, паянные и заклепочные соединения (пк9, пк12) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18] Основные типы сварных соединений. Последовательность расчета на прочность сварных швов при конструировании. Прочность соединения. Последовательность расчета на прочность группового заклепочного соединения при конструировании. Обеспечение требуемого качества и наименьшие затраты соединений.

Крепежные детали и типы резьбовых соединений, основные параметры резьбы. Механические свойства и технологические показатели материалы крепежных деталей. Методы изготовления требуемого качества и при наименьших затратах. Прочность витков резьбы. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете винтов в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа. Соединение типа вал-ступица: шпоночные соединения, зубчатые (шлицевые) соединения, соединения с натягом. Последовательность расчета и конструирования соединений с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий.

Практические занятия (6ч.)

- 1. Практическое занятие №1(2ч.)[1,2,18]** Кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Использование средств автоматизированного проектирования при выполнении энерго-кинематического расчета привода. Анализ результатов расчета, выбор оптимального варианта.
- 2. Практическое занятие №2(2ч.)[2,17]** Зубчатые передачи: выбор материала, выполнение проектировочных и проверочных расчетов на прочность. Использование средств автоматизированного проектирования при расчете передач редуктора на прочность. Анализ результатов расчета.
- 3. Практическое занятие №3(2ч.)[2,17]** Расчет и проектирование открытых передач привода. Выбор и расчет муфт.

Лабораторные работы (6ч.)

- 1. Лабораторная работа №1(2ч.)[12,14]** Изучение конструкции, системы условных обозначений характеристик основных типов подшипников качения. Конструкции подшипниковых узлов опор валов/
- 2. Лабораторная работа №2(2ч.)[13,17]** Зубчатые передачи цилиндрических редукторов: конструкции и основные характеристики.
- 3. Лабораторная работа №3(2ч.)[15,17]** Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики.

Самостоятельная работа (72ч.)

- 1. Подготовка к текущим занятиям(30ч.)[16,17,20]**
- 2. Контрольные работы(33ч.)[17,18,19]** Кинематический расчет привода. Расчет передач редуктора на прочность.
- 3. Экзамен(9ч.)[17,18,20]**

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4.33 / 156

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	6	150	12

Практические занятия (6ч.)

- 1. Практическое занятие №1(2ч.)[2,9,10,11,17]** Содержание КП. Эскизная компоновка редуктора: конструирование валов, зубчатых колес, подшипниковых узлов, корпусных деталей.
- 2. Практическое занятие №2(2ч.)[9,17,19]** Сборочный чертеж редуктора. Расчет вала редуктора на прочность. Проверка подшипников качения на долговечность.
- 3. Практическое занятие №3(2ч.)[11,17,19]** Выполнение рабочих чертежей

деталей. Оформление технической документации, согласование пояснительной записки. Защита проекта.

Самостоятельная работа (150ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям(66ч.)[16,17,18]

2. Курсовой проект {разработка проекта} (80ч.)[3,4,5,8,17] Цель курсового проектирования - закрепление знаний, полученных при изучении общетехнических дисциплин, приобретение практических навыков конструирования и расчета наиболее распространенных и типичных деталей и механизмов общего назначения.

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-х 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. 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.

3. Подготовка к зачету(4ч.)[17,18,20]

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. 146 экз.

3. Баранов, А.В. Кинематический и силовой расчет стационарного индивидуального электромеханического привода. Методические указания по выполнению расчетных заданий и курсовых проектов по деталям машин и механике/ А.В. Баранов, С.В. Тарасевич, И.М. Ковалев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. – 24 с. – ЭБС АлтГТУ. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kin-sil-ras.pdf>

4. Ковалев И.М., Цыбочкин С.Г. Расчет и проектирование ременных передач. Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. - 34 с. – ЭБС АлтГТУ. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev-rastet.pdf>

5. Ковалев И.М., Цыбочкин С.Г. Расчет и проектирование цепных передач: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / Алт. гос. техн. ун-т, им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2010. -32 с. – 45 экз.

6. Ковалев И.М. Задания на курсовой проект по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»: 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. – 41 с. – ЭБС АлтГТУ. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev-zadan-KP.pdf>

7. 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>

8. Расчет зубчатых цилиндрических передач редуктора на прочность/ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005. – 28 с. – ЭБС АлтГ-ТУ. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev_zubch.pdf

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. Цыбочкин С.Г. Изучение конструкции, системы условных обозначений характеристик основных типов подшипников качения: Методические указания по

выполнению лабораторной работы по деталям машин, основам конструирования и прикладной механике/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2013. – 24 с. 22 экз.

13. Ковалев И.М. Зубчатые передачи цилиндрических редукторов: конструкции и основные характеристики: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Механика» / И.М. Ковалев, С.Г. Цыбочкин: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007.- 20 с. - <http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Cyb-Zubchatye.pdf>

14. Ковалев И.М., Цыбочкин С.Г. Конструкции подшипниковых узлов опор валов: Задания и методические указания к выполнению лабораторной работе по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Механика» / И.М. Ковалев, С.Г. Цыбочкин: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007. – 32 с. <http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Cyb-Konstruk.pdf>

15. Галышкин, Н.В. Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики. Методические указания к лабораторной работе по механике, деталям машин и основам конструирования/Н.В. Галышкин, И.М. Ковалев; Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова - Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2018.- 20 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Galyshkin_ChervPeredRed_mu.pdf

16. Баранов А. В. Распределение сил в затянутом резьбовом соединении, нагруженном внешней осевой силой. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Детали машин и основы конструирования», «Механика»/ А. В. Баранов, И. М. Ковалев Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 15 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_rasp_sil.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

16. Тюняев, А.В. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5109>

17. 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>

18. 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

6.2. Дополнительная литература

19. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2013. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63215>

20. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. -

М.: Издательский центр «Академия», 2003.- 496 с.- 186 экз.

21. 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>.

22. Гулиа, Н.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — Элек-трон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5705>

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

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

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

26. Электронная библиотека АлтГТУ <http://elib.altstu.ru/elib/eum/dm/>

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

№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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	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
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
лаборатории

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».