

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

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ФСТ  
Кустов

С.Л.

**Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.17 «Детали машин и основы конструирования»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03  
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

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

Форма обучения: **заочная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал    | доцент  | А.В. Баранов        |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ТиПМ»                            | В.И. Поддубный      |
|               | руководитель направленности (профиля) программы | А.С. Баранов        |

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-3  | готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | Виды передач, способы соединений деталей в транспортных и транспортно-технологических машинах и оборудовании, методы их расчета  | Выполнять проектировочные расчеты различных видов передач и соединений, а также выбирать материал и параметры соединений, используемых в транспортных и транспортно-технологических машинах и оборудовании                  | Навыками оценки использования того или иного вида передачи или соединения при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования             |
| ПК-1   | готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                                 | Методы системного подхода к решению инженерных задач проектирования машин; этапы проектирования машин  | Использовать методы системного подхода к решению инженерных задач проектирования машин и деталей общего применения  | Комплексом методов проектирования машин; методами оптимального проектирования  |
| ПК-2   | готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования   | Основные понятия и законы механики материалов и конструкций; основы теории надежности; устройство, принцип действия, области применения простейших механических машин и механизмов | Выполнять расчеты и конструирование работоспособных деталей с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок; конструирование механизмов по заданным входным или выходным характеристикам | Методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |   |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты | Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Физика |
|---|---|

|   |   |
|---|---|
| освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.   |   |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Современные и перспективные конструкции автомобилей |

**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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| заочная        | 6                                    | 6                   | 6                    | 126                    | 23  |

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Основы конструирования, расчета механизмов, деталей и узлов машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[13,14]** Основные задачи курса. Определение понятий – машина, деталь, сборочная единица, узел. Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Типовые режимы нагружения. Модели разрушения деталей и критерии их расчета: прочность, сопротивление усталости, жесткость, износостойкость, теплостойкость и др.

**3. Цилиндрические зубчатые передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[13,15,16]** Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Конструкция колес и шестерен цилиндрических зубчатых передач. Методы изготовления зубчатых передач. Материалы, термическая,

химико-термическая обработка и др. виды упрочнений. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач Основные параметры зубчатого зацепления. КПД зубчатых передач

**4. Расчетная модель. Проектировочный и проверочный расчет {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[13,16,17]** Расчетная модель и расчетные зависимости проектировочного и проверочного этапов расчета. Расчет зубьев цилиндрических прямозубых передач на сопротивление усталости по изгибу. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах. Особенности геометрии и расчета на прочность косозубых цилиндрических передач

**7. Валы и оси {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[13,15,17]** Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность: расчет по статической несущей способности, расчет на выносливость. Учет переменного режима нагружения. Расчет на жесткость

**8. Подшипники {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[13,16]** Классификация опор: подшипники качения, скольжения. Подшипники качения. Конструкция, классификация, система условных обозначений. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность изготовления. Виды повреждений и критерии работоспособности. Выбор расчетных нагрузок. Подбор подшипников по статической и динамической грузоподъемности. Динамическая грузоподъемность и долговечность подшипников. Учет переменности режима работы

**10. Сварные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[13,15]** Классификация соединений. Соединения разъемные и неразъемные. Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения электрошлаковой сваркой. Соединения контактной сваркой. Расчет на прочность сварных швов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Особенности конструирования сварных соединений

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Практическое занятие №1(1ч.)[1,3,4,6,7,15]** Выдача заданий на курсовое проектирование. Кинематический и силовой расчет привода на ЭВМ с применением пакета прикладных программ «Привод». Выбор оптимального варианта расчета для проектирования. Изучение конструкций и определение основных геометрических и кинематических параметров зубчатых передач цилиндрических редукторов.

**2. Практическое занятия №2(1ч.)[7,13,15]** Проектировочный расчет зубчатых цилиндрических передач: выбор материала колес, определение допускаемых контактных и изгибных напряжений, определение межосевого расстояния, модуля, геометрических параметров колес передачи.

**3. Практическое занятие №3(1ч.)[8,9,13]** Эскизная компоновка редуктора. Конструирование валов, зубчатых колес, подшипниковых узлов. Способы осевой фиксации валов с помощью подшипников качения, плавающие и фиксирующие опоры.

**4. Практическое занятие №4(1ч.)[8,13,17]** Конструирование валов, проектировочные расчеты.

Эскизная компоновка редуктора. Конструирование зубчатых колес, подшипниковых узлов. Способы осевой фиксации валов с помощью подшипников качения, плавающие и фиксирующие опоры.

**5. Практическое занятие №5(1ч.)[8,13,15]** Расчет валов на прочность. Определение статической прочности для опасных сечений вала и коэффициентов запаса прочности.

Проверка подшипников качения на заданный ресурс. Способы смазывания подшипников. Уплотнения подшипников. Сборка и разборка подшипниковых узлов.

**6. Практическое занятие №6(1ч.)[13,15,16]** Выбор и расчет муфт привода. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт.

#### **Лабораторные работы (6ч.)**

**1. Лабораторная работа №1(1ч.)[10,13]** Изучение конструкции, системы условных обозначений характеристик основных типов подшипников качения

**2. Лабораторная работа №2(1ч.)[11,13]** Зубчатые передачи цилиндрических редукторов: конструкции и основные характеристики

**3. Лабораторная работа №3(1ч.)[10,16]** Конструкции подшипниковых узлов опор валов

**4. Лабораторная работа №4(1ч.)[13,16]** Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики

**5. Лабораторная работа №5(2ч.)[12,14]** Распределение сил в затянутом резьбовом соединении, нагруженном внешней осевой силой

#### **Самостоятельная работа (126ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям(14ч.)[13,14]**

**2. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(31ч.)[13,15,16]** Лекция 2. Механический привод.

Лекция 5. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи.

Лекция 6. Цепные передачи. Ременные передачи.

Лекция 9. Муфты.

Лекция 11. Резьбовые соединения.

Лекция 12. Соединение типа вал-ступица.

**3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(12ч.)[13,15,16,17]** Практическое занятие №7 Чертеж общего вида привода. Технические надписи на

чертеже. Разработка технических требований и технической характеристики на изделия. Оформление спецификаций

Практическое занятие №8 Выполнение рабочих чертежей деталей (вал-шестерня или червяк, вал, колесо зубчатое или червячное).

Практическое занятие №9 Оформление технической документации к проекту, согласование расчетно-пояснительной записки

**4. Подготовка к контрольным опросам(12ч.)[13,14,15]**

**5. Выполнение курсового проекта(48ч.)[2,3,7,13,16,17]**

**6. Подготовка к экзамену(9ч.)[13,15,16]**

## **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. 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>

7. Ковалев И.М., Баранов, А.В. Расчет зубчатых цилиндрических передач редуктора на прочность/ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005. –28 с.  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev\\_zubch.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev_zubch.pdf)

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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>

12. 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](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_rasp_sil.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

13. 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>

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

### **6.2. Дополнительная литература**

15. 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)

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

17. 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**

18. ЭБС "Университетская библиотека online" <http://biblioclub.ru/>

19. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

20. ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com>

## **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          | Windows                                     |
| 2          | Microsoft Office                            |
| 3          | LibreOffice                                 |
| 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   |



| №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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |

## 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         |
| помещения для самостоятельной работы  |
| 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».