

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.О.28 «Детали машин и основы конструирования»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|-------------------------------------------------|---------------------|
| 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 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.                 | Начертательная геометрия и инженерная графика, Сопротивление материалов, 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. | Проектирование машиностроительных производств                                                                              |

## 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        | 8                                    | 4                   | 8                    | 232                    | 29                                                          |

## 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: 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 |                                                             |
| 4                                    | 4                   | 4                    | 96                     | 16                                                          |

### Лекционные занятия (4ч.)

**1. Детали машин и основы конструирования - как инструмент решения производственных задач {беседа} (1ч.)[5,7,8,9,10]** Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Структура, цели и задачи дисциплины. 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. Надежность и факторы, обуславливающие ее при проектировании, изготовлении и эксплуатации. Показатели надежности. Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Назначение и классификация передач.

**2. Зубчатые передачи(1ч.)[5,7,8,9,10]** 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. Червячные передачи(1ч.)[5,7,8,9,10]** Червячные передачи, их характеристика, область применения. Кинематика и геометрия передач. атериалы червяков и червячных колес. Критерии работоспособности и виды отказов. Расчет червячных передач на прочность. Допускаемые напряжения. Тепловой расчет.

**4. Передачи гибкой связью(1ч.)[5,7,8,9,10]** 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 (4ч.)

**1. Кинематический и силовой расчет механического привода. Обоснование технического решения варианта для проектирования. {работа в малых группах} (2ч.)[5,7,9,10]**

**2. Расчет зубчатых и червячных передач на прочность согласно принятых стандартов, норм и правил. Выбор варианта расчета для проектирования. {работа в малых группах} (2ч.)[5,7,9,10]**

### Лабораторные работы (4ч.)

1. Зубчатые передачи цилиндрических редукторов {работа в малых группах} (2ч.)[3]
2. Червячные передачи {работа в малых группах} (2ч.)[4]

### Самостоятельная работа (96ч.)

1. Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно–методической литературы.(84ч.)[5,7,8,9,10]
2. Выполнение контрольной работы(8ч.)[2,5,7,8,9,10]
3. Подготовка к зачету(4ч.)[5,7,8,9,10]

### Семестр: 8

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 |                                                             |
| 4                                    | 0                   | 4                    | 136                    | 13                                                          |

### Лекционные занятия (4ч.)

1. **Опоры, валы и оси, муфты(1ч.)[5,7,8,9,10]** 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. **Сварные и заклепочные соединения(1ч.)[5,7,8,9,10]** 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. **Соединения вал-ступица(1ч.)[5,7,8,9,10]** 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. Резьбовые соединения(1ч.)[5,7,8,9,10]** 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 (4ч.)**

- 1. Конструирование и расчет валов. Разработка чертежа вала.(2ч.)[5,7,9,10]**
- 2. Проверка подшипников качения на заданный ресурс согласно принятых стандартов, норм и правил.(2ч.)[5,7,9,10]**

#### **Самостоятельная работа (136ч.)**

- 1. Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы.(47ч.)[5,7,8,9,10]**
- 2. Выполнение курсового проекта(80ч.)[1,5,6,7,8,9,10]**
- 3. Подготовка к экзамену(9ч.)[5,7,8,9,10]**

#### **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. 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)

2. Курсов, И.В. Детали машин и основы конструирования: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / И.В. Курсов ;Рубцовский индустриальный институт.- Рубцовск: РИИ, 2021. - 15 с. URL : [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kursov\\_I.V.\\_DM\\_i\\_OK\\_dlya\\_KTM\\_\(sam\\_rabota](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kursov_I.V._DM_i_OK_dlya_KTM_(sam_rabota)

)\_2021.pdf (дата обращения 30.08.2021)

3. 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.- 20с. - URL: <http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Cyb-Zubchatye.pdf> (дата обращения 16.04.2021)

4. 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. - ЭР URL: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Galyshkin\\_ChervPeredRed\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Galyshkin_ChervPeredRed_mu.pdf) (дата обращения 16.04.2021)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Тюняев, А. В. Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1461-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168494> (дата обращения: 16.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Андреев, В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование11 : учебное пособие / В. И. Андреев, И. В. Павлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1462-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168551> (дата обращения: 16.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература**

7. Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1091-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168502> (дата обращения: 16.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин" : учебное пособие / О. П. Леликов. — 3-е изд. перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2007. — 464 с. — ISBN 978-5-217-03390-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/745> (дата обращения: 29.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

9. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники.

10. Технологии машиностроения: Образовательный сайт <http://www.1mashstroj.ru>. Содержит информацию в области технологии машиностроения, стандартизации и сертификации (нормативные документы), качества продукции и производственной логистики.

## **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          | 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          | 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> |
| 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».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Детали машин и основы конструирования»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

| <b>Код контролируемой компетенции</b>                                                                                                                                                                      | <b>Способ оценивания</b>        | <b>Оценочное средство</b>                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | Курсовой проект; зачет; экзамен | Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена |

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Детали машин и основы конструирования».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» используется 100-балльная шкала.

| <b>Критерий</b>                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Оценка по 100-балльной шкале</b> | <b>Оценка по традиционной шкале</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы. | 75-100                              | <i>Отлично</i>                      |
| Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.                                                                                                  | 50-74                               | <i>Хорошо</i>                       |
| Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать                                      | 25-49                               | <i>Удовлетворительно</i>            |

|                                                                                                                                                              |     |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------|
| ВЫВОДЫ.                                                                                                                                                      |     |                     |
| Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно. | <25 | Неудовлетворительно |

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

#### 1.Задание на проектирование передачи

| Компетенция                                                                                                                                                                                               | Индикатор достижения компетенции                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 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 |

**Задача** Проверить износостойкость цепной передачи в приводе ленточного транспортера при следующих данных:

$P_1 = 10$  кВт — мощность передаваемая ведущей звездочкой;

$n_1 = 500$  об/мин — частота вращения ведущей звездочки;

$u = 2$  — передаточное число передачи.

Работа спокойная, наклонение линии центров звездочек к горизонту  $\Theta = 35^\circ$ . Смазка периодическая.

#### Задания

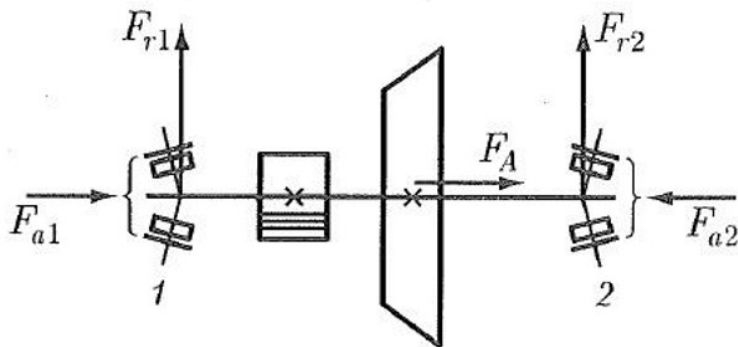
- 1 Применяя общеинженерные знания решите производственную задачу (ОПК-5.3);
- 2 Обоснуйте расчетами технические решения производственной задачи (ОПК-5.3);
- 3 При решении производственной задачи используйте стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности (ОПК-5.3);
- 4 Разработайте эскиз ведущей звездочки (ОПК-5.3).

#### 2.Задание на проектирование подшипниковых узлов

| Компетенция                                                                                                                                                                                               | Индикатор достижения компетенции                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 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 |

## Задача

Подобрать подшипники для опор вала редуктора привода цепного конвейера. Частота вращения вала  $n = 200 \text{ мин}^{-1}$ . Требуемый ресурс при вероятности безотказной работы 90 %:  $L'_{10ah} = 20\,000 \text{ ч}$ . Диаметр посадочных поверхностей вала  $d = 45 \text{ мм}$ . Максимальные длительно действующие силы:  $F_{r1 \max} = 9\,820 \text{ Н}$ ,  $F_{r2 \max} = 8\,040 \text{ Н}$ ,  $F_{A \max} = 3\,210 \text{ Н}$ . Режим нагружения – III (средний нормальный). Возможны кратковременные перегрузки до 150 % номинальной нагрузки. Условия эксплуатации подшипников – обычные. Ожидаемая температура работы  $t_{\text{раб}} = 45 \text{ °С}$ .



## Задания

- 1 Применяя общинженерные знания решите производственную задачу (ОПК-5.3);
- 2 Обоснуйте расчетами технические решения производственной задачи (ОПК-5.3);
- 3 При решении производственной задачи используйте стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности (ОПК-5.3);
- 4 Разработайте эскиз узла подшипника (ОПК-5.3).

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