

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.15 «Теория механизмов и машин»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01**

Машиностроение

Направленность (профиль, специализация): **Машины и технология литейного производства**

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

Форма обучения: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | В.А. Быков |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ТиПМ» | В.И. Поддубный |
| | руководитель направленности (профиля) программы | И.В. Марширов |

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 | умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | основные законы естественнонаучных дисциплин; основные понятия и методы математического анализа и моделирования; основы методов теоретического и экспериментального исследования | применять методы математического анализа и моделирования при решении типовых профессиональных задач; использовать результаты теоретического и экспериментального исследования для решения проблемных задач и задач оптимизации | методами построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности |
| ПК-5 | умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании | технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании | учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании | методами определения технических и эксплуатационных параметров деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Инженерная графика, Информационные технологии, Математика, Техническая механика, Физика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Автоматизация литейного производства, Оборудование литейных цехов, Приводы литейных машин |

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: 2 / 72

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 | |
| очная | 17 | 0 | 17 | 38 | 36 |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (17ч.)

1. Введение. Структурный анализ и синтез механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [4,11,13] Задачи курса ТММ и его значение для инженерного образования. Определение машины; типы машин. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные понятия структуры механизмов: звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар и цепей. Степень свободы, степень подвижности кинематической цепи. Механизм. Кинематические и структурные схемы механизмов. Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования механизмов.

2. Введение. Структурный анализ и синтез механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [4,11,13] Механизмы с избыточными (пассивными) связями, самоустанавливающиеся (рациональные) механизмы. Структурный синтез механизмов по Ассуру - Артоблеву. Замена высших пар низшими, заменяющие механизмы. Структурная классификация механизмов. Учёт технических и эксплуатационных параметров деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании.

3. Кинематический анализ рычажных механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,11] Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Связь между последовательностью кинематического анализа и структурой механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа рычажных механизмов: метод планов скоростей и ускорений для механизмов 2-го класса. Построение планов скоростей.

4. Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,11] Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов ускорений. Кинематический синтез рычажных механизмов. Основное и дополнительные условия синтеза. Методы

оптимизации при синтезе механизмов.

5. Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,10,11] Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Задачи и методы силового анализа механизмов. Классификация сил, действующих в машине. Принцип кинетостатики, определение сил инерции звеньев. Условие статической определимости кинематической цепи, последовательность силового анализа. Кинетостатический анализ механизмов 2-го класса.

6. Зубчатые механизмы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,10,11] Типы зубчатых механизмов. Передаточное отношение, редукторы, мультипликаторы. Кинематический анализ зубчатых механизмов: определение передаточного отношения рядовых, сателлитных и сложных зубчатых механизмов с последовательным соединением ступеней.

7. Зубчатые механизмы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,10,11,13] Эвольвентное зацепление: эвольвента окружности и ее свойства. Основные параметры и геометрия стандартного зубчатого колеса. Методы изготовления зубчатых колес. Станочное зацепление, исходный контур режущего инструмента. Смещение режущего инструмента, типы зубчатых колес, типы зубчатых передач. Явление заклинивания (подрезания) в зубчатой передаче. Z_{\min} в реечном зацеплении. Устранение подрезания.

8. Кулачковые механизмы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,11,13] Назначение и типы кулачковых механизмов. Виды законов движения толкателя. Факторы, влияющие на основные размеры кулачкового механизма; угол давления и его связь с основными размерами механизма. Проектирования профиля плоских кулачков.

9. Уравновешивание машин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[10,11,13] Вибрации в машинах и их негативные последствия. Виброактивность машин. Уравновешивание сил инерции.

Практические занятия (17ч.)

1. Схемы механизмов {тренинг} (2ч.)[4,5,6] Построение кинематических схем. Построение структурных схем

2. Кинематический анализ рычажных механизмов {тренинг} (2ч.)[6,9] Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов скоростей.

3. Кинематический анализ рычажных механизмов. {тренинг} (2ч.)[6,9] Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов ускорений.

4. Силовой анализ рычажного механизма. {тренинг} (2ч.)[1,3,6] Силовой анализ рычажного механизма. Силовой расчет двухповодковых групп.

5. Силовой анализ рычажного механизма. {тренинг} (2ч.)[1,6] Силовой анализ рычажного механизма. Определение уравновешивающей силы (уравновешивающего момента) с помощью рычага Н.Е. Жуковского.

6. Кинематический анализ зубчатых механизмов. {тренинг} (2ч.)[6,10] Кинематический анализ зубчатых механизмов. Определение передаточного

отношения зубчатых механизмов с неподвижными осями; сателлитных механизмов

7. Кинематический анализ зубчатых механизмов. {тренинг} (2ч.)[6,10]
Кинематический анализ зубчатых механизмов. Определение передаточного отношения многоступенчатых механизмов с планетарными ступенями

8. Итоговое тестирование. {творческое задание} (3ч.)[7,8] Итоговое тестирование.

Самостоятельная работа (38ч.)

1. Подготовка к лекциям(2ч.)[10,11,12] Подготовка к лекциям

2. Подготовка к практическим занятиям(2ч.)[6] Подготовка к практическим занятиям

3. Подготовка к тестированию(3ч.)[7,8] Подготовка к тестированию

4. Подготовка к контрольной работе(4ч.)[7,8] Подготовка к контрольной работе

5. Подготовка к экзамену(27ч.)[7,8,10,11,12] Подготовка к экзамену

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. Андросов А.П., Быков В.А. Силовой анализ рычажных механизмов: метод. ук. к выполнению курсового проекта [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2006.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/tmim-sarm2.pdf>

2. Андросов А.П., Быков В.А. Синтез зубчатых и кулачковых механизмов: метод.ук к выполнения курсового проекта [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2002.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/tmim-szikm.pdf>

3. И.П. Волкова. Силовое исследование механизмов и определение момента инерции маховика. - Барнаул: изд-во Алт ГТУ, 2006.-47с.(11 экз.)

4. В.И. Закабунин. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе «Структурный анализ механизмов» по курсу «Теория механизмов и машин». - Барнаул: изд-во Алт ГТУ, 2010.-43с.(11 экз.)

5. Закабунин В.И. Кинематический синтез рычажных механизмов [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2003.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/zakabuninmetkr.pdf>

6. Закабунин В.И., Андросов А.П. Сборник методических указаний по выполнению практических занятий по дисциплине "Теория механизмов и машин"

[Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Androsov_tmm.pdf

7. В.И. Закабунин. Сборник тестов для контроля текущих и итоговых знаний студентов по курсу «Теория механизмов и машин» с использованием ЭВМ.- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2010.- 55с.(24 экз.)

8. В.И. Закабунин, И.П. Волкова. Сборник тестов для контроля текущих, итоговых и остаточных знаний студентов по курсу «Теория механизмов и машин».- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2008.- 58с. (16 экз.)

9. С. П. Кофанов. Использование замкнутых векторных контуров и ЭВМ при анализе рычажных механизмов. - Барнаул: изд-во Алт ГТУ, 2008.-50с.(10 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

10. Закабунин, В. И. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / В. И. Закабунин ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова, [Ин-т интенсив. образования]. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, - Ч. 1. - 2008. - 265 с, (23экз);

11. Тимофеев, Г. А., Теория механизмов и машин : учебное пособие для бакалавров : [для вузов по техническим специальностям] / Г. А. Тимофеев ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 351 с. : ил. - (20экз.)

12. Чмиль, Владимир Павлович. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие [для технических вузов в области эксплуатации автомобильного транспорта (направление подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по профилям «Автомобили и автомобильное хозяйство» и «Автомобильный сервис») и строительной техники (специальность «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»)] / В. П. Чмиль. - Изд. 3-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 280 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91896#book_name. - Библиогр.: с. 276. - 1000 экз. - ISBN 978-5-8114-1222-8

6.2. Дополнительная литература

13. Закабунин, В.И. Теория механизмов и машин. Синтез механизмов.- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2006.- 222с.-Ч.2. – (62 экз.)

14. Фролов, К.В С.А. Попов, А.К. Мусатов и др. Теория механизмов и машин. М: Высшая школа, 1998.- 496с. (47 экз.)

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

15. Электронная библиотека АлтГТУ <http://new.elib.altstu.ru/elib/eum/tmmm/>.

16. Форум Центра дистанционного образования http://de.donstu.ru/forum/forum_topics.asp?FID=18

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 | Microsoft Office |
| 2 | LibreOffice |
| 3 | Windows |
| 4 | 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 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 |
| помещения для самостоятельной работы |
| учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций |

| |
|--|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| 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».