

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

| | |
|---|---|
| Направление/специальность подготовки | 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Технология машиностроения |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | Е Оружие и системы вооружения |
| Выпускающая кафедра | Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|-------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 3 | 5 | 3 | 108 | 68 | 34 | 17 | 17 | 40 | 0 | 0 | 40 | экз. |
| 3 | 6 | 4 | 144 | 68 | 34 | 17 | 17 | 76 | 36 | 0 | 40 | диф. зач. |
| ВСЕГО | | 7 | 252 | 136 | 68 | 34 | 34 | 116 | 36 | 0 | 80 | |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кротов Юрий Витальевич, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Герасимов Иван Михайлович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

| |
|--|
| ОПК-3 — способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование |
| ОПК-9 — способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-3

знания:

Общеинженерные знания в области машиноведения: прочность, выносливость, износостойкость, жесткость, теплостойкость, долговечность типовых деталей машин. Национальные и международные стандарты, регламентирующие деятельность в области машиностроения. Федеральный закон РФ "О техническом регулировании";

умения:

Способность осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, эксплуатации и испытаний элементов и деталей машин с учетом обеспечения выносливости, износостойкости и долговечности;

навыки:

Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с современными системами компьютерного проектирования; владение компьютерными методами обработки и редактирования информации.

ОПК-9

знания:

Общеинженерные знания в области машиноведения: прочность, выносливость, износостойкость, жесткость, теплостойкость, долговечность типовых деталей машин. Национальные и международные стандарты, регламентирующие деятельность в области машиностроения. Федеральный закон РФ "О техническом регулировании";

умения:

Способность разрабатывать научно-техническую документацию с использованием национальных и международных стандартов, норм, правил, технических регламентов;

навыки:

Рациональная организация трудового процесса при использовании компьютерных методов обработки и редактировании информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ФИЗИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ОПК-5 — Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
- ОПК-6 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
- ОПК-9 — Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения
- ПК-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-1/23.2 — Способен проектировать простую технологическую оснастку механосборочного производства
- УК-4 — Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | |
|--------------------|---------|---|-------|--|--------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ОПК-3 | ОПК-9 |
| | | | | | | | | | | |
| 3 | 5 | Раздел 1. Введение. Основные термины и определения. Машины – мощный инструмент технологической цивилизации. Классификация машин. Критерии работоспособности деталей и влияющие на них факторы. Основы проектирования изделий, стадии разработки. Классификация деталей машин. Механические передачи. Сравнительная характеристика передач. Основные силовые и кинематические зависимости. | 16 | 12 | 6 | 2 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| 3 | 5 | Раздел 2. Фрикционные передачи и вариаторы. Классификация, конструкция, область применения, материалы фрикционных передач. Особенности силового и кинематического расчета. Вариаторы: назначение, конструкция, кинематические параметры. Клиноцепной вариатор. | 7 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 6 | 8 |
| 3 | 5 | Раздел 3. Зубчатые передачи. Зубчатые передачи. Профили зацеплений. Классификация, конструкция, область применения, материалы передач. Основные геометрические параметры эвольвентных передач. Расчёт цилиндрических зубчатых передач по критерию контактной и изгибной выносливости зубьев. Преимущества косозубых цилиндрических передач перед прямозубыми. Особенности расчета конических зубчатых передач. Силы, возникающие при работе зубчатых передач. Редукторы: основные конструкции и кинематические схемы, стандартизация редукторов. | 28 | 16 | 8 | 4 | 4 | 12 | 14 | 11 |
| 3 | 5 | Раздел 4. Планетарные и волновые передачи. Область применения, особенности конструкции, кинематического и силового расчёта. Червячные передачи. Классификация, конструкция, область применения, материалы червячных передач. Основные геометрические и кинематические соотношения. Расчёт по критерию изгибной и контактной выносливости. Тепловой расчёт. Силы, возникающие при работе червячных передач под нагрузкой. | 16 | 11 | 6 | 3 | 2 | 5 | 10 | 11 |
| 3 | 5 | Раздел 5. Цепные и ременные механизмы. Классификация. Область применения грузовых, тяговых, приводных, пильных цепей. Способы изготовления. Материалы. Классификация, конструкция, область применения цепных передач. Ременные передачи. Классификация, конструкция, область применения ременных передач. Материалы ремней. Особенности силового и кинематического расчёта. Устройства и способы натяжения ремней. Зубчаторемennая передача. | 20 | 16 | 8 | 4 | 4 | 4 | 8 | 9 |
| 3 | 5 | Раздел 6. Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Классификация, область применения, материалы валов и осей. Предварительный, проектный, проверочный расчёты валов. Зависимость конструкции вала от способа осевой фиксации деталей. | 21 | 9 | 4 | 3 | 2 | 12 | 6 | 5 |
| Всего за 5 семестр | | | 108 | 68 | 34 | 17 | 17 | 40 | 50 | 50 |
| 3 | 6 | Раздел 7. Подшипники качения и скольжения. Конструкции подшипниковых узлов. Достоинства и недостатки подшипников качения и скольжения. Подшипники качения. Классификация, маркировка, область применения, выбор подшипников. Статистическая и динамическая грузоподъемность. Расчёт долговечности. Подшипники скольжения. Классификация, область применения, материалы вкладышей, смазочные материалы., Расчеты по критерию износостойкости. Уплотнительные устройства. Гидродинамическая теория смазки Гидравлический, пневматический, магнитный подвес. | 23 | 11 | 6 | 3 | 2 | 12 | 10 | 10 |
| 3 | 6 | Раздел 8. Муфты механических приводов. Классификация, конструкция, выбор муфт. Проверка по вращающему моменту. Тормозные механизмы. Классификация, конструкция. Расчет тормозного момента барабанного тормоза. Преобразующие механизмы. Винтовой механизм: Область применения, конструкция, КПД, силовой расчёт. | 28 | 14 | 6 | 3 | 5 | 14 | 6 | 6 |
| 3 | 6 | Раздел 9. Соединения разъёмные. Резьбовые соединения. Профили резьб. Область применения, КПД, условие самоторможения резьб. Геометрические параметры крепёжных резьб. Предохранение резьбовых соединений от самоотвинчивания. Расчет резьбового соединения, подверженного действию осевой силы и крутящего момента. Расчет резьбовых соединений под действием сдвигающей силы и нагруженных силами, перпендикулярными к стыку. Шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные соединения. Классификация, конструкция, область применения, выбор, проверочный расчет соединений. | 24 | 12 | 6 | 4 | 2 | 12 | 8 | 8 |
| 3 | 6 | Раздел 10. Соединения неразъёмные. Классификация, конструкция, расчёт соединений заклёпочных, сварных, паяных, клеевых, с гарантированным натягом. | 20 | 12 | 8 | 2 | 2 | 8 | 7 | 7 |
| 3 | 6 | Раздел 11. Упругие элементы. Классификация, конструкция, область применения, основы расчёта. Конструирование деталей передач. Выбор конструкции, расчёт размеров дисковых зубчатых колёс, звёздочек, шкивов. Особенности конструирования шкивов зубчаторемennых передач. | 29 | 11 | 4 | 4 | 3 | 18 | 7 | 7 |
| 3 | 6 | Раздел 12. Корпусные детали механизмов. Основные расчётные зависимости, используемые при конструировании литых корпусов. | 20 | 8 | 4 | 1 | 3 | 12 | 12 | 12 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | Уплотнительные устройства. Способы фиксации крышек подшипников. Принципы оптимизации конструкции корпуса. Основания и фундаменты. Выбор конструкционных материалов (металлопрокат) для рам. Конструкции сварных рам. | | | | | | | | |
| Всего за 6 семестр | | 144 | 68 | 34 | 17 | 17 | 76 | 50 | 50 |
| Всего по дисциплине | | 252 | 136 | 68 | 34 | 34 | 116 | 100 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|---------------------------|---|---|-------------------------|
| 1 | Раздел 1. Введение. Основные термины и определения. | Основные силовые и кинематические зависимости. | 4 |
| 2 | Раздел 2. Фрикционные передачи и вариаторы. | Особенности силового и кинематического расчета. | 1 |
| 3 | Раздел 3. Зубчатые передачи. | Расчёт цилиндрических зубчатых передач по критерию контактной и изгибной выносливости зубьев. Силы, возникающие при работе зубчатых передач. | 4 |
| 4 | Раздел 4. Планетарные и волновые передачи. | Расчёт по критерию изгибной и контактной выносливости. Тепловой расчёт. Силы, возникающие при работе передач | 2 |
| 5 | Раздел 5. Цепные и ременные механизмы. | Особенности силового и кинематического расчёта Формула Эйлера | 4 |
| 6 | Раздел 6. Валы и оси. | Предварительный, проектный, проверочный расчёты валов. | 2 |
| Всего за 5 семестр | | | 17 |
| 7 | Раздел 7. Подшипники качения и скольжения. | Статистическая и динамическая грузоподъемность. Проверка долговечности. | 2 |
| 8 | Раздел 8. Муфты механических приводов. | Расчет тормозного момента барабанного тормоза. | 5 |
| 9 | Раздел 9. Соединения разъемные. | Расчет резьбового соединения, подверженного действию осевой силы и крутящего момента. Расчёт резьбовых соединений под действием сдвигающей силы | 2 |
| 10 | Раздел 10. Соединения неразъемные. | Проектирование соединений заклёпочных, сварных, клеевых | 2 |
| 11 | Раздел 11. Упругие элементы. | Расчёт размеров дисковых зубчатых колёс, шкивов, звёздочек | 3 |
| 12 | Раздел 12. Корпусные детали механизмов. | Основные расчётные зависимости, используемые при конструировании литых корпусов. | 3 |
| Всего за 6 семестр | | | 17 |

3.3. Лабораторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного практикума | Объем, ауд. часов |
|----------|---|--|-------------------------|
| 1 | Раздел 1. Введение. Основные термины и определения. | Определение вида изнашивания детали | 2 |
| 2 | Раздел 2. Фрикционные передачи и вариаторы. | Кинематический и силовой расчёт планетарного редуктора. | 1 |
| 3 | Раздел 3. Зубчатые передачи. | Элементы геометрии и определение нагрузочной способности цилиндрических эвольвентных зубчатых передач. | 4 |
| 4 | Раздел 4. Планетарные и волновые передачи. | Расчёт размеров зубчатых колёс из условия контактной прочности зубьев | 3 |
| 5 | Раздел 5. Цепные и | Конструирование элементов цепных передач | 4 |

| | | | |
|---------------------------|--|---|----|
| | ременные механизмы. | | |
| 6 | Раздел 6. Валы и оси. | Расчет валов на прочность | 3 |
| Всего за 5 семестр | | | 17 |
| 7 | Раздел 7. Подшипники качения и скольжения. | Конструирование валов и опор | 3 |
| 8 | Раздел 8. Муфты механических приводов. | Определение КПД зубчатой передачи на стенде с замкнутым контуром | 3 |
| 9 | Раздел 9. Соединения разъёмные. | Измерения сил раскрытия стыка в резьбовом соединении Учебная лаборатория каф. Е7 | 4 |
| 10 | Раздел 10. Соединения неразъёмные. | Определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки. | 2 |
| 11 | Раздел 11. Упругие элементы. | Определение размеров зубчатых колёс по критерию изгибной выносливости | 4 |
| 12 | Раздел 12. Корпусные детали механизмов. | Шпоночные, шлицевые соединения и соединения с гарантированным натягом. | 1 |
| Всего за 6 семестр | | | 17 |

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|---------------------------|---|---|--------------|
| 1 | Раздел 1. Введение. Основные термины и определения. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 4 |
| 2 | Раздел 2. Фрикционные передачи и вариаторы. | Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | 3 |
| 3 | Раздел 3. Зубчатые передачи. | Углублённая проработка разделов курса по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | 12 |
| 4 | Раздел 4. Планетарные и волновые передачи. | Подготовка к защите лабораторных работ | 5 |
| 5 | Раздел 5. Цепные и ременные механизмы. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций | 4 |
| 6 | Раздел 6. Валы и оси. | Проведение проектировочных расчетов одноступенчатого редуктора. | 12 |
| Всего за 5 семестр | | | 40 |
| 7 | Раздел 7. Подшипники качения и скольжения. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение этапа КП. | 12 |
| 8 | Раздел 8. Муфты механических приводов. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение этапа КП | 14 |
| 9 | Раздел 9. Соединения разъёмные. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение этапа КП | 12 |
| 10 | Раздел 10. Соединения неразъёмные. | Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение этапа КП | 8 |
| 11 | Раздел 11. Упругие элементы. | Подготовка к защите КП. Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | 18 |
| 12 | Раздел 12. Корпусные детали механизмов. | Защита КП. Подготовка к дифференцированному зачету и сдача зачёта | 12 |

| | |
|--------------------|----|
| Всего за 6 семестр | 76 |
|--------------------|----|

3.5. Курсовой проект

| СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА | ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра) | ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час) |
|--|---|----------------------------|
| Этап 1. Расчеты и оформление пояснительной записки | 1 - 6 | 12 |
| Этап 2. Чертежи деталей | 7 - 8 | 4 |
| Этап 3. Сборочный чертеж редуктора, спецификация | 9 - 12 | 8 |
| Этап 4. Чертежи (общий вид) привода и рамы | 13 - 16 | 10 |
| Этап 5. Защита курсового проекта (последний срок) | 17 - 17 | 2 |
| Всего за 6 семестр | | 36 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|----|----------------|---------|----|------------------|------------|---------|----|------------------|----|----|----|------------------|----|------------------------------------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 5 | РГР, КП | ОС | ОС, Отч. по ЛР | РГР, КП | ДР | Отч. по ЛР, Тест | Отч. по ЛР | РГР, КП | ДР | Отч. по ЛР, Тест | КП | ОС | ОС | Отч. по ЛР, Тест | ДР | Вопр. Экз, РГР, КП, Вопр. Диф. Зач | |
| 6 | | | | | ДР | | | | ДР | | | | | | ДР | диф. зач. | |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Тест – тест;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- КП – курсовой проект;
- Вопр. Диф. Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- устный опрос студентов;
- отчет по ЛР;
- тест;
- вопросы к экзамену;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
3. Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
4. Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин. СПб.: Политехника, 2015, 200 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Проблемы машиностроения и автоматизации.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. КОМПАС-3D V17.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Интерактивная доска;
2. КОМПАС-3D V17.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Установка для определения коэффициентов трения в резьбе;
2. Модели рычажных, кулачковых, зубчатых и др. учебных механизмов в количестве.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-3 способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;
ОПК-9 способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением физических основ работы машин и механизмов, этапов проектирования деталей, сборочных единиц, агрегатов и приводов широко используемых в различных системах вооружений.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- устный опрос студентов;
- отчет по ЛР;
- тест;
- вопросы к экзамену;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **7 з.е., 252 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**116 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 252 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 116 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|--|--|--------------------|
| Раздел 1. Введение. Основные термины и определения. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (Введение) | 4 |
| Итого по разделу 1 | | 4 |
| Раздел 2. Фрикционные передачи и вариаторы. | | |
| Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе | В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (12) | 3 |
| Итого по разделу 2 | | 3 |
| Раздел 3. Зубчатые передачи. | | |
| Углублённая проработка разделов курса по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (14) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (5) М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин: Москва: Юрайт, 2022 (8) В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8) | 12 |

| | | |
|---|---|----|
| Итого по разделу 3 | | 12 |
| Раздел 4. Планетарные и волновые передачи. | | |
| Подготовка к защите лабораторных работ | Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6) В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (14-15) | 5 |
| Итого по разделу 4 | | 5 |
| Раздел 5. Цепные и ременные механизмы. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций | Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (8) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (13,16) В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (10) | 4 |
| Итого по разделу 5 | | 4 |
| Раздел 6. Валы и оси. | | |
| Проведение проектировочных расчетов одноступенчатого редуктора. | В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (11, 12, 15, 16) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (18) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2) | 12 |
| Итого по разделу 6 | | 12 |
| Раздел 7. Подшипники качения и скольжения. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение этапа КП. | Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (19) В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) | 12 |
| Итого по разделу 7 | | 12 |
| Раздел 8. Муфты механических приводов. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение этапа КП | Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (21) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (5) | 14 |

| | | |
|--|--|----|
| | В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3) | |
| Итого по разделу 8 | | 14 |
| Раздел 9. Соединения разъёмные. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение этапа КП | Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (8, 11) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (3) В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8) | 12 |
| Итого по разделу 9 | | 12 |
| Раздел 10. Соединения неразъёмные. | | |
| Подготовка к защите лабораторных работ Выполнение этапа КП | Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (3) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (9, 10) В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9) | 8 |
| Итого по разделу 10 | | 8 |
| Раздел 11. Упругие элементы. | | |
| Подготовка к защите КП Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (20) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6) В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (10) | 18 |
| Итого по разделу 11 | | 18 |
| Раздел 12. Корпусные детали механизмов. | | |
| Защита КП. Подготовка к дифференцированному зачету и сдача зачёта | Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (12-13) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (4) В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (11, 12, 15, 16) | 12 |
| Итого по разделу 12 | | 12 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- расчетно-графическая работа;
- устный опрос студентов;
- тест;
- отчет по ЛР;
- вопросы к экзамену;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Расчетно-графическая работа

Тематика расчетно-графических работ (РГР) .

Спроектировать сборочную единицу - ведомый вал одноступенчатого редуктора для привода исполнительного механизма (конвейера, элеватора, тельфера, транспортёра).

В качестве объекта проектирования могут быть предложены следующие одноступенчатые редукторы: цилиндрический, конический, червячный, планетарный, волновой.

В состав привода также входит одна из внешних передач: открытая зубчатая, клиноременная, цепная или зубчатоременная.

К заданию прилагается кинематическая схема привода машины.

Требования к оформлению.

Расчётно-пояснительную записку и графическую часть проекта надо представить в электронном виде, записку в формате docx, поясняющие рисунки схемы и эпюры в jpeg, а чертежи в DWG или в CDW

Содержание расчётно-пояснительной записки

1. Титульный лист, бланк задания на РГР.
2. Краткий анализ задания, соображения по реализации поставленной задачи, техническое предложение (при необходимости).
3. Выбор электродвигателя, силовой и кинематический расчет привода. Представление результатов расчета в виде таблицы установленного образца.
4. Расчет редукторной передачи по критерию контактной выносливости зубьев. Проверка расчета и построение чертежей деталей в Компасе.
5. Расчет внешней передачи (открытой зубчатой, клиноременной, цепной или зубчатоременной). Проверка расчета и построение чертежей деталей в Компасе..
6. Предварительный расчет ведомого вала и выбор подшипников
7. Проектный расчёт тихоходного вала редуктора, расчётная схема нагружения, построение эпюр (с соблюдением условного масштаба).
8. Окончательный выбор подшипников и проверка их долговечности.
9. Конструирование тихоходного ступенчатого вала и чертёж в Компасе.
10. Выбор и проверка муфт.
11. Выбор шпонок и проверка их прочности
12. Компоновка редуктора, конструирование корпуса редуктора, закладных крышек подшипников, выбор манжеты.
13. Итоговая таблица результатов расчетов.
14. Список литературы.

Содержание графической части работы:

15. Сборочный чертёж ведомого вала редуктора с врезными (закладными) крышками) с привязкой к корпусу редуктора. (габаритные, монтажные и присоединительные размеры, требования при сборке).

16. Спецификация.

Описание процедуры приема РГР

В процессе работы студента над РГР преподаватель ведёт непрерывный контроль за ходом выполнения этапов работы и корректирует действия каждого студента на каждом этапе работы. Такой подход позволяет значительно упростить процедуру приёма РГР. Выполненная и сданная в назначенный срок расчётно-графическая работа считается принятой.

Устный опрос студентов

Устный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой, при этом в активную умственную работу вовлекаются все студенты группы. Устный опрос проводится в динамичной форме: вопрос - короткий ответ. Например, вопрос: минимальное число зубьев прямозубого колеса? Ответ может дать любой студент в аудитории, и этот ответ фиксируется преподавателем и имеет значение при подведении итогов работы в семестре. Другой пример: по какому критерию выполняется расчёт закрытой зубчатой передачи? Сами вопросы затрагивают предыдущие темы занятий или касаются непосредственно рассматриваемой темы на данном занятии.

Заключительная часть устного опроса - подробный анализ ответов учащихся. Результаты опроса должны быть отмечены в журнале.

Тест

Тестирование по дисциплине проводится в соответствии с технологической картой с определённой периодичностью три раза в семестр. Банк вопросов каждого теста содержит от 20 до 30 вопросов, и 10 вопросов из банка в случайном порядке задает студенту программа тестирования. Процедура оценивания ответов.

Студент должен дать правильный ответ не менее чем на 6 тестовых вопросов из десяти и тогда оценка составит 10 баллов, если меньше шести правильных ответов - оценка ноль баллов.

Банки тестовых вопросов содержатся в соответствующем разделе ЭИОС Moodle "Текущий контроль успеваемости": тест текущего контроля успеваемости №1, № 2 и № 3. Они доступны студентам только в период проведения тестирования (ок. 5 дней), устанавливаемого учебным управлением Университета. Преподаватель получает информацию о результатах проведённого тестирования в отчете, рассылаемом по кафедрам после завершения тестирования.

Отчет по ЛР

Отчет о лабораторной работе – технический документ, который содержит систематизированные данные о лабораторной работе, описывает теорию, используемую в лабораторной работе, ход лабораторной работы, расчеты и результаты, полученные в ходе лабораторной работы.

Отчет составляется по результатам выполнения студентом лабораторной работы.

Студент несет ответственность за достоверность данных, представленных в отчете по лабораторной работе.

Отчет по лабораторной работе подлежит обязательной проверке, осуществляемой преподавателем кафедры. После этого проводится прием лабораторной работы в устной форме, и в случае правильных ответов на уточняющие вопросы работа считается принятой. В случае замечаний по оформленной работе или неуверенных ответов на поставленные вопросы работа отправляется на исправление, доработку и дополнительную подготовку к защите.

Вопросы к экзамену

В экзаменационные билеты включены вопросы по всем разделам семестра, то есть: Введение; Фрикционные передачи и вариаторы; Зубчатые передачи; Планетарные и волновые передачи; Цепные и ременные механизмы; Валы и оси.

Основные термины и определения. Что такое машина?

Основные критерии работоспособности деталей машин

Что из перечисленного влияет на величину предела выносливости материалов?

Какой механизм обязательно должен быть в составе машины?

Назначение редуктора.

Назначение преобразующего механизма

Назначение передаточного механизма

Какой механизм может использоваться в качестве вариатора?

Что понимают под требованием соседства в планетарном механизме?

Что понимают под требованием сборки в планетарном механизме?

Что понимают под требованием соосности в планетарном механизме?

Какова основная причина выхода из строя зубчатых передач, работающих в масле?

В каких редукторах межосевые расстояния ступеней равные?

Курсовой проект

Тематика Курсовых проектов.

Спроектировать привод исполнительного механизма, состоящий из электродвигателя, редуктора и дополнительной внешней передачи (открытой зубчатой, клиноременной, цепной или зубчатоременной). Редуктор в индивидуальном задании может быть следующих типов: двухступенчатый цилиндрический; цилиндрический соосный косозубый; цилиндрический с раздвоенной тихоходной ступенью; цилиндрический с раздвоенной быстроходной ступенью; коническо-цилиндрический; червячно - конический; планетарный одноступенчатый или двухступенчатый; волновой одноступенчатый.

К заданию прилагается кинематическая схема привода машины.

Требования к оформлению.

Расчётно-пояснительную записку и графическую часть проекта надо представить в электронном виде, записку в формате docx, поясняющие рисунки схемы и эпюры в jpeg, а чертежи в CDW или в DWG.

Содержание расчётно-пояснительной записки

1. Титульный лист, бланк задания на курсовое проектирование.
2. Краткий анализ задания, соображения по реализации поставленной задачи, техническое предложение (при необходимости).
3. Выбор электродвигателя, силовой и кинематический расчет. Представление результатов расчета в виде таблицы установленного образца.
4. Расчет редукторных передач по критерию контактной выносливости зубьев. Проверка расчета и построение чертежей деталей в Компасе.
5. Расчет внешней передачи (открытой зубчатой, клиноременной, цепной или зубчатоременной). Проверка расчета и построение чертежей деталей в Компасе.
6. Предварительный расчёт валов и предварительный выбор подшипников
7. Проектный расчёт валов редуктора, расчётные схемы нагружения, построение эпюр (Построение эпюр выполнять с соблюдением условного масштаба).
8. Окончательный выбор подшипников, проверка их долговечности.
9. Конструирование ступенчатых валов редуктора и построение чертежей валов в Компасе.
10. Выбор и проверка муфт (быстроходная-с упругим элементом, тихоходная-цепная или зубчатая).
11. Выбор и проверка шпонок.
12. Компонировка редуктора. Конструирование корпуса редуктора, закладных крышек подшипников, выбор манжет.
13. Эскизная компоновка привода.
14. Итоговая таблица результатов расчётов.
15. Оглавление, список литературы.

Содержание графической части работы:

16. Сборочный чертёж редуктора в двух проекциях с составлением спецификации, указать требования при сборке.
17. Детальные чертежи: тихоходный вал редуктора, зубчатое колесо тихоходной ступени в соответствии с требованиями ЕСКД.
18. Чертёж общего вида рамы привода в двух проекциях
19. Чертёж общего вида привода в двух проекциях и техническая характеристика привода.

Описание процедуры защиты КП

В процессе работы студента над КП руководитель проекта ведёт непрерывный контроль за ходом выполнения этапов работы и корректирует действия студентов. Выполненный и сданный в назначенный срок курсовой проект выходит на защиту. В процессе публичной защиты курсового проекта студент делает краткий доклад с демонстрацией страниц РПЗ и чертежей на экране проектора, отвечает на поставленные вопросы, и в случае успешных ответов на вопросы и при отсутствии серьёзных замечаний по работе получает заслуженную оценку. Если в процессе защиты возникли серьёзные замечания по проекту, оценка может быть снижена до «хорошо». Если к тому же в процессе защиты студент не смог верно ответить на поставленные вопросы, то оценка снижается до «удовлетворительно».

Вопросы к дифференцированному зачету

В билеты для дифференцированного зачёта включены вопросы по всем разделам семестра, то есть: Подшипники качения и скольжения, муфты и тормоза механических приводов, соединения разъёмные, соединения неразъёмные, упругие элементы, корпусные детали механизмов.

Главное достоинство подшипника скольжения?

Что является главным преимуществом подшипника скольжения перед подшипником качения ?

Достоинства подшипников скольжения

Что является основным недостатком подшипника скольжения по сравнению с подшипником качения?

Для каких деталей используют антифрикционные материалы

Основной причиной выхода из строя подшипников скольжения является ...

Основным критерием работоспособности подшипника скольжения является:

Какие технические устройства используют для кинематической и силовой связи валов в приводах

машины?

Какие муфты не допускают разъединение валов

Какие муфты допускают разъединение валов

Каким образом в подшипнике скольжения с жидкостным трением отводится существенное количество образовавшейся теплоты?

В каком случае используют клиновые шпонки?

По каким напряжениям проводят проверочный расчет стандартных шлицевых соединений?

Какая резьба обладает способностью к самоторможению?

Как улучшить самоторможение в резьбе?

Как увеличить КПД винтового механизма?

Самый высокопроизводительный метод изготовления крепежных деталей с резьбой

Какие напряжения возникают в витках резьб крепежных изделий?

Упругие элементы применяют в конструкциях для ...

Что такое индекс пружины?

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в соответствии с критериями, содержащимися в технологической карте.

Экзамен проводится в форме электронного тестирования. Билет содержит 25 тестовых вопросов с четырьмя-пятью ответами на каждый и четыре задачи. За правильный ответ на тестовый вопрос начисляется 2 балла, за частично верный ответ - 1 балл.

Правильное решение задачи от 5 до 22 баллов, в зависимости от сложности задачи. Используется столбальная система выставления оценок, которая переводится в традиционную следующим образом:

Отлично – 81 – 100 баллов,

Хорошо – 61 – 80 баллов,

Удовлетворительно – 41 – 60 баллов.

В итоге максимальная оценка может составить 100 баллов

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в соответствии с критериями, содержащимися в технологической карте. Дифференцированный зачет проводится в форме электронного тестирования. Билет содержит 25 тестовых вопросов с четырьмя-пятью ответами на каждый и четыре задачи. За правильный ответ на тестовый вопрос начисляется 2 балла, за частично верный ответ - 1 балл.

Правильное решение задачи от 5 до 15 баллов, в зависимости от сложности задачи. Используется столбальная система выставления оценок, которая переводится в традиционную следующим образом:

Отлично – 81 – 100 баллов,

Хорошо – 61 – 80 баллов,

Удовлетворительно – 41 – 60 баллов.

В итоге максимальная оценка может составить 100 баллов

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|--------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|-------|---|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ОПК-3 | ОПК-9 | |
| | | | | | | | | | | | |
| 3 | 5 | Раздел 1. Введение. Основные термины и определения. | 16 | 12 | 6 | 2 | 4 | 4 | 6 | 6 | Расчетно-графическая работа |
| 3 | 5 | Раздел 2. Фрикционные передачи и вариаторы. | 7 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 6 | 8 | Устный опрос студентов |
| 3 | 5 | Раздел 3. Зубчатые передачи. | 28 | 16 | 8 | 4 | 4 | 12 | 14 | 11 | Отчет по ЛР, Расчетно-графическая работа, Тест |
| 3 | 5 | Раздел 4. Планетарные и волновые передачи. | 16 | 11 | 6 | 3 | 2 | 5 | 10 | 11 | Отчет по ЛР, Расчетно-графическая работа |
| 3 | 5 | Раздел 5. Цепные и ременные механизмы. | 20 | 16 | 8 | 4 | 4 | 4 | 8 | 9 | Отчет по ЛР, Устный опрос студентов, Тест |
| 3 | 5 | Раздел 6. Валы и оси. | 21 | 9 | 4 | 3 | 2 | 12 | 6 | 5 | Вопросы к экзамену, Расчетно-графическая работа, Тест |
| Всего за 5 семестр | | | 108 | 68 | 34 | 17 | 17 | 40 | 50 | 50 | |
| 3 | 6 | Раздел 7. Подшипники качения и скольжения. | 23 | 11 | 6 | 3 | 2 | 12 | 10 | 10 | Курсовой проект, Устный опрос студентов |
| 3 | 6 | Раздел 8. Муфты механических приводов. | 28 | 14 | 6 | 3 | 5 | 14 | 6 | 6 | Курсовой проект, Отчет по ЛР |
| 3 | 6 | Раздел 9. Соединения разъёмные. | 24 | 12 | 6 | 4 | 2 | 12 | 8 | 8 | Курсовой проект, Отчет по ЛР, Тест |
| 3 | 6 | Раздел 10. Соединения неразъёмные. | 20 | 12 | 8 | 2 | 2 | 8 | 7 | 7 | Курсовой проект, Устный опрос студентов |
| 3 | 6 | Раздел 11. Упругие элементы. | 29 | 11 | 4 | 4 | 3 | 18 | 7 | 7 | Тест, Отчет по ЛР |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|--|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|---|
| 3 | 6 | Раздел 12. Корпусные детали механизмов. | 20 | 8 | 4 | 1 | 3 | 12 | 12 | 12 | Курсовой проект, Вопросы к дифференцированному зачету, Тест |
| Всего за 6 семестр | | | 144 | 68 | 34 | 17 | 17 | 76 | 50 | 50 | |
| Всего по дисциплине | | | 252 | 136 | 68 | 34 | 34 | 116 | 100 | 100 | |

Критерии оценивания

ОПК-3

Вопросы открытого типа:

- № 1 Вычислить модули прямозубых колес, если известно, что межосевое расстояние равно 297 мм, число зубьев одного из колес 44, а передаточное число 3,5.
- № 2 Диаметры окружностей вершин зубчатых колес равны 68 и 164 мм. Найти межосевое расстояние прямозубой передачи, образованной этими колесами, если передаточное число равно 2,5.
- № 3 В соосном двухступенчатом редукторе угловая скорость ведущего вала 120 рад/с. Найти угловую скорость ведомого вала, если $Z_1 = 25$, $Z_2 = 100$, $Z_3 = 40$, $m_{1-2} = 4$ мм, $m_{3-4} = 5$ мм. Зубчатые колеса прямозубые.
- № 4 Найти межосевое расстояние прямозубой передачи, в которой число зубьев колес 18 и 90. Диаметр вершин одного из колёс равен 90 мм.
- № 5 В приводе двухцепного люлечного элеватора открытая зубчатая передача должна иметь межосевое расстояние 216 мм. Вычислите число зубьев ведомого зубчатого колеса, если передаточное число передачи должно составлять 3,5, а модуль равен 4 мм.
- № 6 Диаметры окружностей вершин зубчатых колес равны 84 и 353,5 мм. Найти межосевое расстояние прямозубой передачи, образованной этими колесами, если передаточное число равно 4,5.
- № 7 Вычислить число зубьев прямозубого колеса, диаметры окружностей вершин и впадин которого равны соответственно 320 и 275 мм.
- № 8 В двухступенчатом двухпоточном редукторе угловая скорость ведущего вала 160 рад/с. Найти угловую скорость ведомого вала, если $Z_1 = 22$, $Z_2 = 176$, $Z_3 = 33$, $m_1 = 3$ мм, $m_4 = 6$ мм. Зубчатые колеса прямозубые.
- № 9 Диаметр окружности впадин зубчатого колеса равен 45 мм, найти число зубьев этого колеса, если передаточное число передачи равно 4, а межосевое расстояние 125 мм.
- № 10 Диаметр окружности впадин зубчатого колеса равен 45 мм, найти число зубьев этого колеса, если передаточное число передачи равно 4, а межосевое расстояние 125 мм.

Вопросы закрытого типа:

- № 1 **Конструирование — это:**

1. Разработка чертежей;
2. Проведение расчетов;
3. Создание конструкторской документации;
4. Разработка концепции изделия;
5. Построение макета изделия.

- № 2 **Цель проектирования:**

1. Создание наиболее дорогих изделий;
2. Создание наиболее сложных изделий;
3. Создание наиболее надежных изделий;
4. Создание изделий, максимально экономящих время при их производстве, эксплуатации и утилизации;
5. Создание изделий с минимальной материалоемкостью.

- № 3 **Деталь – это:**

1. часть механизма, не содержащая резьбовых соединений;
2. часть механизма, прошедшая механическую и термическую обработку;

3. часть механизма, не требующая выполнения сборочных операций;
4. часть механизма, работающая в точном соответствии с расчетом;
5. изделие, изготовленное с применением сварки, пайки, склейки, клёпки.
- № 4 **Машина – это:**
1. техническое устройство для преобразования электрической энергии во вращательное движение;
2. техническое устройство, обязательно содержащее исполнительный механизм;
3. техническое устройство, обязательно содержащее передаточный механизм;
4. механизм, который получив соответственное движение, совершает своими орудиями те же операции, которые раньше рабочий совершал аналогичными орудиями;
5. техническое устройство оснащенное двигателем для подъема грузов
- № 5 **Свойство детали сопротивляться изменению формы под нагрузкой называется...**
- 1) твёрдостью
- 2) износостойкостью
- 3) жёсткостью
- 4) прочностью
- № 6 **Какая функция смазки не является основной?**
1. Снижение трения.
2. Уменьшение нагревания.
3. Снижение изнашивания.
4. Предотвращение коррозии металла подшипника.
- № 7 **Почему сварные соединения вытесняют заклепочные?**
1. Снижение затрат
2. Более высокая стойкость от коррозии
3. Более высокая производительность
4. Более высокая прочность
- № 8 **Червячная передача передает момент между валами:**
1. параллельными;
2. пересекающимися;
3. сопряженными;
4. скрещающимися.
- № 9 **Планетарная передача отличается от простой вальной:**
1. наличием внутреннего зубчатого зацепления;
2. наличием подвижных валов;
3. наличием фрикционных элементов управления;
4. большим числом степеней свободы.

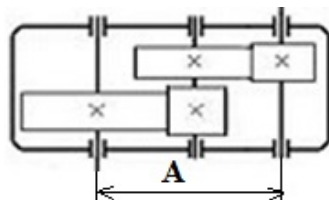
Преимущества волновой передачи:

1. большое передаточное число;
2. плавность работы;
3. высокая долговечность;
4. возможность передачи мощности из герметичного отсека.

ОПК-9

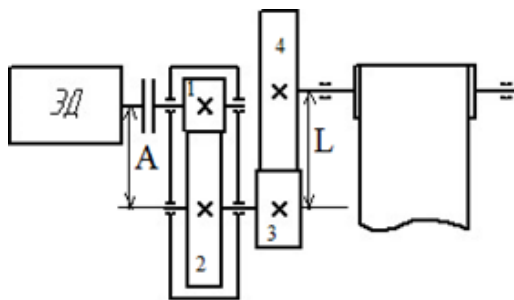
Вопросы открытого типа:

- № 1 Диаметры окружностей вершин зубчатых колес равны 48 и 312 мм. Найти межосевое расстояние прямозубой передачи, образованной этими колесами, если передаточное число равно 6,3.
- № 2 Вычислить модуль прямозубых колес, если известно, что межосевое расстояние равно 297 мм, число зубьев одного из колес 44, а передаточное число 3,5.
- № 3 Сколько валов в простом вальном 3-х ступенчатом зубчатом редукторе?
- № 4 Сколько пар полюсов у асинхронного электродвигателя, если его синхронная угловая скорость равна 52,3 рад/с?
- № 5 Найти передаточное число зубчатой передачи, если межосевое расстояние равно 192,5 мм, модуль = 2,5 мм, $z=22$.
- № 6



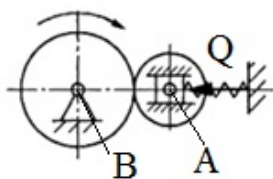
Вычислить передаточное число редуктора, если диаметры окружностей вершин равны: $da1 = 50$ мм, $da2 = 275$ мм, $da3 = 65$ мм, $da4 = 305$ мм, $A = 337,5$ мм. Модули зубчатых колёс одинаковые. Зубчатые колеса прямозубые.

№ 7



Вычислить передаточное число механизма если $A = 140$ мм, $L = 192$ мм, $Z1 = 40$, $m1-2 = 2$ мм, $Z4 = 64$, $m3-4 = 4$ мм. Зубчатые колеса прямозубые.

№ 8

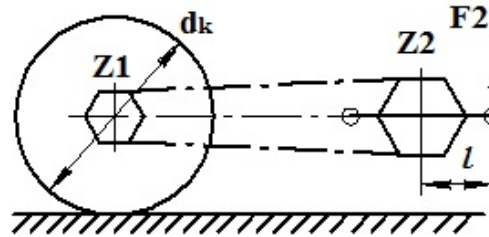


Вычислить силу прижатия катков фрикционной передачи Q , если вращающий момент на валу ведомого катка В равен 15 Нм, а его диаметр составляет 300 мм. Коэффициент трения $f = 0,05$, коэффициент запаса $k = 1,5$.

№ 9

Вычислить силу $F2$, с которой велосипедист давит на педаль, если известно, что

скорость движения $V=6$ м/с, окружная сила на колесе $F_1=30$ Н, диаметр колеса $d_k=600$ мм, число зубьев звёздочек $Z_1=17$ и $Z_2=51$, длина шатуна $l = 0,2$ м. КПД цепной передачи 0,9.

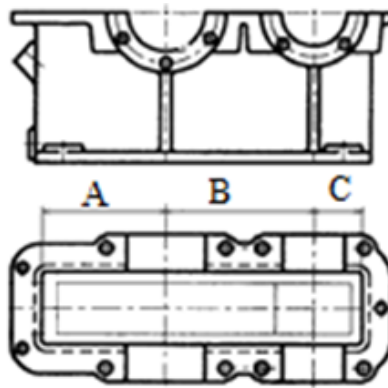


№ 10

Изображённый на рисунке корпус одноступенчатого редуктора предназначен для размещения прямозубых зубчатых колес. Вычислите передаточное число редуктора, если,

$$A = 345 \text{ мм}, B = 384 \text{ мм}, C = 57 \text{ мм}.$$

Указание: считайте, что зазор между корпусом редуктора и зубчатыми колесами равен 5 мм.



Вопросы закрытого типа:

№ 1

Машины предназначены для:

1. увеличения скорости рабочего органа;
2. перемещения грузов в вертикальной плоскости;
3. увеличения точности и скорости проектирования деталей;
4. увеличения мощности рабочего органа;
5. преобразования конструкционных материалов.

№ 2

Какой механизм обязательно должен быть в составе машины?

1. Рычажный;
2. Зубчатый;
3. Кулачковый;
4. Механизм управления скоростью;
5. Исполнительные орудия.

№ 3

Деталью автомобиля является:

1. Капот;
2. Аккумулятор;

3. Шкив генератора;
4. Дифференциал;
5. Зубчатый ремень.
- № 4 **ПРОЧНОСТЬ — это:**
1. Способность детали сопротивляться разрушению или пластическому деформированию под действием нагрузок;
2. Способность детали сопротивляться разрушению под действием коррозии;
3. Тугоплавкость детали;
4. Твёрдость детали;
5. Стойкость детали к воздействию агрессивной среды.
- № 5 **Что из перечисленного влияет на величину предела выносливости материалов?**
- 1 форма изделия
- 2 масса изделия
- 3 размеры изделия
- 4 состояние поверхности изделия
- № 6 **Мелкая резьба применяется для:**
1. Облегчения затягивания резьбы
2. Снижения вероятности самоотворачивания
3. Увеличения усилия затяжки
- № 7 **Шпильное соединение применяется для:**
1. Удешевления соединения
2. Повышения усилия затяжки
3. Повышения коррозионной стойкости соединения
4. Сбережения резьбы в основной детали.
- № 8 **По какой формуле вычисляется верхнее отклонение отверстия?**
- Ответ: $es = d_{\max} - d_{\min}$
- Ответ: $es = d_{\max} - d_n$
- Ответ: $ES = D_{\max} - D_{\min}$
- Ответ: $ES = D_{\max} - D_n$
- № 9 **Преимущества сварного соединения:**
1. технологичность;
2. прочность;
3. возможность соединять разнородные материалы;
4. возможность автоматизации.
- № 10 **Какие передачи обеспечивают соосность входного и выходного валов?**
1. зубчатые конические;
2. зубчатые цилиндрические

3. волновые;

4. клиноремные.