

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

Суслин А. В.  
(подпись) ФИО  
«31» 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДЕТАЛИ МАШИН

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровое моделирование механических систем и процессов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	4	144	34	34	0	0	110	0	0	110	экз.
3	6	5	180	34	0	0	34	146	36	0	110	диф. зач.
ВСЕГО		9	324	68	34	0	34	256	36	0	220	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.03 Прикладная механика

год набора группы: 2022

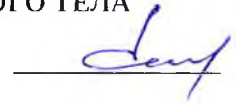
Программу составил:

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

**Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

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



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ДЕТАЛИ МАШИН**

### **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:

УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **УК-1**

*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 решать стандартные задачи проектирования деталей машин на основе информационной и библиографической культуры. Способность конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения выносливости, износостойкости и долговечности;;

*навыки:*

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

### **УК-2**

*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 решать стандартные задачи проектирования деталей машин на основе информационной и библиографической культуры. Способность конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения выносливости, износостойкости и долговечности;;

*навыки:*

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ДЕТАЛИ МАШИН** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ФИЛОСОФИЯ, ФИЗИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ДИНАМИКА МАШИН, ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА, УСТОЙЧИВОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-10 — Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью
- ОПК-9 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-4 — Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
- УК-5 — Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
- 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 9 з.е., 324 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	Практические занятия		УК-1	УК-2
3	5	<b>Раздел 1. Введение в машиноведение. Основные термины и определения.</b> Машины - основа прогресса современного индустриального общества. Классификация машин. Критерии работоспособности деталей и влияющие на них факторы. Основы проектирования изделий, стадии разработки. Классификация деталей машин.	19	3	3	0	16	6	6
3	5	<b>Раздел 2. Механические передачи вращательного движения.</b> Сравнительная характеристика передач. Основные силовые и кинематические зависимости. Проектирование зубчатых, планетарных, волновых, цепных, ременных, фрикционных, червячных передач.	42	10	10	0	32	8	8
3	5	<b>Раздел 3. Валы и оси.</b> Классификация, область применения, материалы валов и осей. Предварительный, проектный, проверочный расчёты валов. Конструирование ступенчатых валов.	28	4	4	0	24	10	10
3	5	<b>Раздел 4. Опоры валов и осей. Муфты.</b> Конструкции подшипниковых узлов. Достоинства и недостатки подшипников качения и скольжения. Классификация, маркировка, область применения, материалы, выбор подшипников Расчёт долговечности. Уплотнительные устройства. Гидравлический, пневматический, магнитный подвес. Классификация,.	23	5	5	0	18	8	8
3	5	<b>Раздел 5. Соединения деталей машин.</b> Соединения разъёмные. Классификация, конструкция, расчёт резьбовых, шпоночных, шлицевых, штифтовых, клиновых, профильных соединений. Соединения неразъёмные. Классификация, конструкция, расчёт заклёпочных, сварных, паяных, клеевых, соединений.	16	6	6	0	10	6	6
3	5	<b>Раздел 6. Конструирование деталей передач.</b> Выбор конструкции, расчёт оптимальных размеров дисковых зубчатых колёс, звёздочек, шкивов. Корпуса и рамы. Упругие элементы.Классификация, конструкция, область применения, основы расчёта упругих элементов машин.	16	6	6	0	10	12	12
Всего за 5 семестр			144	34	34	0	110	50	50
3	6	<b>Раздел 7. Проектирование привода машины.</b> Силовой и кинематический расчёт привода машины. Выбор электродвигателя.	24	4	0	4	20	8	8
3	6	<b>Раздел 8. Силовой анализ зубчатых передач.</b> Расчёт зубчатых передач по критерию контактной и изгибной выносливости зубьев.	42	4	0	4	38	10	10
3	6	<b>Раздел 9. Проектный расчёт и конструирование передач гибкой связью.</b> Расчет клиноременной передачи расчёт цепной передачи, расчёт зубчатоременной передачи, проверка с помощью библиотеки КОМПАС-SHAFT 2D.	28	6	0	6	22	6	6
3	6	<b>Раздел 10. Валы передач.</b> Предварительный и проектный расчёт и конструирование валов передач.	30	8	0	8	22	8	8
3	6	<b>Раздел 11. Подшипники и подпятники.</b> Подбор подшипников качения. Проектирование подшипниковых узлов и конструкции опор.	28	6	0	6	22	8	8
3	6	<b>Раздел 12. Конструирование деталей редукторов.</b> Конструирование деталей передач. Корпуса, рамы, фундаменты механических приводов.	28	6	0	6	22	10	10
Всего за 6 семестр			180	34	0	34	146	50	50
Всего по дисциплине			324	68	34	34	256	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
<b>Всего за 5 семестр</b>			0
1	Раздел 7. Проектирование привода машины.	Выбор электродвигателя и силовой и кинематический расчёт привода машины.	4
2	Раздел 8. Силовой анализ зубчатых передач.	Расчёт зубчатых передач по критерию контактной и изгибной выносливости зубьев.	4
3	Раздел 9. Проектный расчёт и конструирование передач гибкой связью.	Расчет клиноременной передачи расчёт цепной передачи, расчёт зубчатоременной передачи, проверка с помощью библиотеки КОМПАС-SHAFT 2D.	6
4	Раздел 10. Валы передач.	Предварительный и проектный расчёт и конструирование валов передач.	8
5	Раздел 11. Подшипники и подпятники.	Подбор подшипников качения. Проектирование подшипниковых узлов и конструкции опор	6
6	Раздел 12. Конструирование деталей редукторов.	Конструирование деталей передач. Корпуса, рамы, фундаменты механических приводов.	6

<b>Всего за 6 семестр</b>	34
---------------------------	----

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в машиноведение. Основные термины и определения.	Критерии работоспособности деталей и влияющие на них факторы. Основы проектирования изделий, стадии разработки. Классификация деталей машин.	16
2	Раздел 2. Механические передачи вращательного движения.	Геометрия зубчатых передач эвольвентного, циклоидального, цевочного зацеплений. Выполнение расчётов планетарных передач.	32
3	Раздел 3. Валы и оси.	Прочность, выносливость на изгиб и кручение, крутильная жесткость, допускаемые напряжения	24
4	Раздел 4. Опоры валов и осей. Муфты.	Виды трения. Диаграмма работы подшипника скольжения. Особенности работы подшипников скольжения в граничном и в гидродинамическом режиме.	18
5	Раздел 5. Соединения деталей машин.	Расчёты резьбовых соединений при действии осевой и поперечной нагрузок.	10
6	Раздел 6. Конструирование деталей передач.	Изучение конструкций серийных редукторов с целью установления оптимальности конструкторского решения.	10
<b>Всего за 5 семестр</b>			110
7	Раздел 7. Проектирование привода машины.	Выполнение этапа курсового проекта	20
8	Раздел 8. Силовой анализ зубчатых передач.	Выполнение этапа курсового проекта	38
9	Раздел 9. Проектный расчёт и конструирование передач гибкой связью.	Выполнение этапа курсового проекта	22
10	Раздел 10. Валы передач.	Выполнение этапа курсового проекта	22
11	Раздел 11. Подшипники и подпятники.	Завершение работы над курсовым проектом	22
12	Раздел 12. Конструирование деталей редукторов.	Подготовка к защите и защита курсового проекта	22
<b>Всего за 6 семестр</b>			146

### 3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Изучение технического задания на курсовое проектирование. Поиск материала для выбранной темы в предложенной литературе, в электронных интернет- ресурсах, Составление технического предложения. Проведение расчётов привода (кинематический, силовой, предварительный, проектный) Проверочные расчёты в КОМПАСЕ. Оформление расчётно-пояснительной записки (не менее 20 страниц печатного текста)	1 - 5	8
Этап 2. Конструирование зубчатых колес, шкивов, звёздочек, валов. Выполнение детальных чертежей заданных элементов конструкции редуктора	6 - 7	8
Этап 3. Конструирование корпуса редуктора. Создание сборочного чертежа редуктора, оформление спецификации.	8 - 10	8
Этап 4. Конструирование рамы привода. Чертежи общего вида привода. Подготовка к защите курсового проекта.	11 - 15	10
Этап 5. Защита курсового проекта.	16 - 17	2
<b>Всего за 6 семестр</b>		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		ОС				ДР	КП	Ос	Контр.Р.		ДР	ОС			КВ	Контр.Р.	ДР	Вопр. Экз
6		ОС	КП			ДР	КП		Контр.Р.	ДР	КП	ОС			КП	ДР	Вопр. Диф. Зач. диф. зач.	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- КПос – контроль посещаемости;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- КВ – контрольные вопросы;
- 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;
- устный опрос студентов;
- контроль посещаемости;
- контрольная работа;
- контрольные вопросы;
- 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. В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование. СПб.: Лань, 2018, 15 экз.
3. 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. <https://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

### 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](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:

не требуется.

### 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. Проектор.

### **6.3. 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** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. 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*:

УК-1 способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением физических основ работы машин и механизмов, этапов проектирования деталей, сборочных единиц, агрегатов и приводов машин, 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;
- устный опрос студентов;
- контроль посещаемости;
- контрольная работа;
- контрольные вопросы;
- вопросы к экзамену;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **9 з.е., 324 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**256 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 324 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 256 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.
<b>Раздел 1. Введение в машиноведение. Основные термины и определения.</b>		
Критерии работоспособности деталей и влияющие на них факторы. Основы проектирования изделий, стадии разработки. Классификация деталей машин.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (12-16)	16
Итого по разделу 1		16
<b>Раздел 2. Механические передачи вращательного движения.</b>		
Геометрия зубчатых передач эвольвентного, циклоидального, цевочного зацеплений. Выполнение расчётов планетарных передач.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (12-16)	32
Итого по разделу 2		32
<b>Раздел 3. Валы и оси.</b>		
Прочность, выносливость на изгиб и кручение, крутильная жесткость, допускаемые напряжения	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (18)	24
Итого по разделу 3		24
<b>Раздел 4. Опоры валов и осей. Муфты.</b>		
Виды трения. Диаграмма работы подшипника скольжения. Особенности работы подшипников скольжения в граничном и в гидродинамическом режиме.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (19)	18
Итого по разделу 4		18
<b>Раздел 5. Соединения деталей машин.</b>		
Расчёты резьбовых соединений при действии осевой и поперечной нагрузок.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (8-11)	10
Итого по разделу 5		10
<b>Раздел 6. Конструирование деталей передач.</b>		
Изучение конструкций серийных редукторов с целью установления оптимальности конструкторского решения.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (12-16)	10
Итого по разделу 6		10
<b>Раздел 7. Проектирование привода машины.</b>		
Выполнение этапа курсового проекта	В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-2)	20
Итого по разделу 7		20
<b>Раздел 8. Силовой анализ зубчатых передач.</b>		

Выполнение этапа курсового проекта	В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: СПб.: Лань, 2018 (3)	38
Итого по разделу 8		38
<b>Раздел 9. Проектный расчёт и конструирование передач гибкой связью.</b>		
Выполнение этапа курсового проекта	В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (5-6)	22
Итого по разделу 9		22
<b>Раздел 10. Валы передач.</b>		
Выполнение этапа курсового проекта	В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8)	22
Итого по разделу 10		22
<b>Раздел 11. Подшипники и подпятники.</b>		
Завершение работы над курсовым проектом	В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: СПб.: Лань, 2018 (9)	22
Итого по разделу 11		22
<b>Раздел 12. Конструирование деталей редукторов.</b>		
Подготовка к защите и защита курсового проекта	В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: СПб.: Лань, 2018 (11)	22
Итого по разделу 12		22

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- контроль посещаемости;
- контрольная работа;
- контрольные вопросы;
- 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.

#### Устный опрос студентов

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой, при этом в активную умственную работу вовлекаются все студенты группы.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления каждого студента.

Заключительная часть устного опроса - подробный анализ ответов учащихся и регистрация процедуры прохождения опроса

#### Контроль посещаемости

Фиксируется присутствие студентов на каждом аудиторном (или удалённом) занятии. Сведения по посещаемости и активность в выполнении заданий и контрольных работ обобщаются преподавателем, и в конце каждого месяца и подаются в деканат в соответствующей ведомости. Пропуск занятий без уважительной причины или неритмичная работа в семестре может быть основанием для снижения итоговой оценки.

#### Контрольная работа

Контрольная работа №1- это выбор электродвигателя. И силовой и кинематический расчёт привода машины по заданному описанию привода

Контрольная работа №2 - задачи на геометрию зубчатых передач.

Описание критериев оценивания:

"зачтено" в случае правильного решения, "не зачтено", если ответ неверный.

#### Контрольные вопросы

Критериями ответа на контрольные вопросы являются следующие показатели качества знаний:

-полнота - количество знаний об изучаемом объекте, входящих в программу;

-глубина - совокупность осознанных знаний об объекте;

-конкретность - умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний (доказать на примерах основные положения);

-системность - представление знаний об объекте в системе, с выделением структурных ее элементов, расположенных в логической последовательности;

-развернутость - способность развернуть знания в ряд последовательных шагов;

Кроме того, следует добавить, что немаловажно для будущего технического специалиста и, возможно, руководителя, излагать свои мысли грамотным литературным языком.

### **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.

Перечень вопросов к экзамену (примерный)

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?

### **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 эюры 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 серии 5А, 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 эюр (Построение эюр 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 (с врезными (закладными) крышками) 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:

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?

Подшипники качения и скольжения, муфты и тормоза механических приводов, соединения разъёмные, соединения неразъёмные, упругие элементы, корпусные детали механизмов.

### **Экзамен**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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

### **Дифференцированный зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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  
стобалльная 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

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1	УК-2	
3	5	Раздел 1. Введение в машиноведение. Основные термины и определения.	19	3	3	0	16	6	6	Устный опрос студентов
3	5	Раздел 2. Механические передачи вращательного движения.	42	10	10	0	32	8	8	Контроль посещаемости
3	5	Раздел 3. Валы и оси.	28	4	4	0	24	10	10	Контрольная работа
3	5	Раздел 4. Опоры валов и осей. Муфты.	23	5	5	0	18	8	8	Устный опрос студентов
3	5	Раздел 5. Соединения деталей машин.	16	6	6	0	10	6	6	Контрольные вопросы
3	5	Раздел 6. Конструирование деталей передач.	16	6	6	0	10	12	12	Контрольная работа, Вопросы к экзамену
Всего за 5 семестр			144	34	34	0	110	50	50	
3	6	Раздел 7. Проектирование привода машины.	24	4	0	4	20	8	8	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 8. Силовой анализ зубчатых передач.	42	4	0	4	38	10	10	Курсовой проект
3	6	Раздел 9. Проектный расчёт и конструирование передач гибкой связью.	28	6	0	6	22	6	6	Курсовой проект
3	6	Раздел 10. Валы передач.	30	8	0	8	22	8	8	Курсовой проект, Контрольная работа
3	6	Раздел 11. Подшипники и подпятники.	28	6	0	6	22	8	8	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 12. Конструирование деталей редукторов.	28	6	0	6	22	10	10	Курсовой проект, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 6 семестр			180	34	0	34	146	50	50	
Всего по дисциплине			324	68	34	34	256	100	100	