

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровой инжиниринг высокотехнологичных систем и процессов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Робототехника и инновационная инженерия
Выпускающая кафедра	ИЗ Механика деформируемого твердого тела
Кафедра-разработчик рабочей программы	ИЗ 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	4	144	51	34	17	0	93	0	0	93	экз.
3	6	4	144	68	34	17	17	76	36	0	40	диф. зач.
ВСЕГО		8	288	119	68	34	17	169	36	0	133	

*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: 2026

Программу составили:

Кафедра НЗ Механика деформируемого твердого тела  
Крутова Вероника Александровна, д.т.н., профессор, профессор

\_\_\_\_\_

Кафедра НЗ Механика деформируемого твердого тела  
Завьялов Дмитрий Сергеевич, ассистент

\_\_\_\_\_

Кафедра НЗ Механика деформируемого твердого тела  
Коваленко Павел Павлович, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **НЗ Механика деформируемого твердого тела**

Заведующий кафедрой Крутова В.А., д.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**НЗ Механика деформируемого твердого тела**

Заведующий кафедрой Крутова В.А., д.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

# **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-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-1**

*знания:*

Общетехнические 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:*

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

*навыки:*

Владение достаточными для проектно-конструкторской деятельности навыками работы с современными системами компьютерного проектирования. Навыки безопасной работы с лабораторным механическим оборудованием..

### **ОПК-11**

*знания:*

Знанием алгоритмов расчетов различных деталей, узлов и агрегатов, входящих в состав оборудования различного технологического назначения;

*умения:*

Умение проводить расчеты при проектировании деталей и узлов оборудования и технологических машин;

*навыки:*

Владеет навыками расчетов по основным критериям работоспособности при проектировании деталей и узлов, эксплуатируемых в различных технологических машинах и оборудовании.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН, ДИНАМИКА МАШИН.**

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-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
- ОПК-12 — Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 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-1	ОПК-11
3	5	<b>Раздел 1. Введение в машиноведение.</b> 1) Классификация механизмов, узлов и деталей. 2) Требования к деталям машин и основные принципы проектирования. 3) Основные параметры механических приводов.	30	10	6	4	0	20	12	12
3	5	<b>Раздел 2. Механические передачи.</b> 1) Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Область применения. Классификация. Геометрические параметры. 2) Зубчатые передачи. Материалы изготовления. Допускаемые напряжения. Расчет на прочность. 3) Червячные передачи. Передача винт-гайка. 4) Фрикционные передачи. 5) Ременные передачи. 6) Цепные передачи. 7) Планетарные и волновые передачи. 8) Виды повреждения механических передач. 9) Смазывание механических передач. Виды смазочного материала.	53	22	18	4	0	31	13	13
3	5	<b>Раздел 3. Валы и оси.</b> 1) Назначение и особенности конструирования валов и осей. 2) Расчеты валов и осей на прочность.	29	8	4	4	0	21	12	12
3	5	<b>Раздел 4. Опоры валов и осей, уплотнительные устройства.</b> 1) Подшипники качения и скольжения. 2) Установка подшипников качения и уплотнительные устройства.	32	11	6	5	0	21	13	13
<b>Всего за 5 семестр</b>			144	51	34	17	0	93	50	50
3	6	<b>Раздел 5. Упругие элементы деталей машин.</b> 1) Упругие элементы. Общие сведения. 2) Назначение, классификация, область применения. 3) Спиральные пружины. Классификация. Материалы.	35	12	6	4	2	23	13	13
3	6	<b>Раздел 6. Соединения деталей машин.</b> Разъемные и неразъемные соединения в машиностроении. Особенности расчетов.	55	34	20	4	10	21	13	13
3	6	<b>Раздел 7. Муфты.</b> 1) Глухие жесткие. Компенсирующие жесткие. 2) Компенсирующие упругие. Управляемые или сцепные.	27	10	4	4	2	17	12	12
3	6	<b>Раздел 8. Корпусные детали.</b> 1) Корпуса агрегатов и корпусные детали. 2) Основы проектирования корпусных деталей.	27	12	4	5	3	15	12	12
<b>Всего за 6 семестр</b>			144	68	34	17	17	76	50	50
<b>Всего по дисциплине</b>			288	119	68	34	17	169	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
Всего за 5 семестр			0
1	Раздел 5. Упругие элементы деталей машин.	Расчет упругих элементов.	2
2	Раздел 6. Соединения деталей машин.	Резьбовые соединения.	2
3		Шпоночные соединения.	2
4		Зубчатые (шлицевые) соединения.	2
5		Клеммовые и штифтовые соединения.	2
6		Клеевые соединения. Сварные соединения. Паяные соединения.	2
7	Раздел 7. Муфты.	Подбор и определение основных параметров муфт механического привода.	2
8	Раздел 8. Корпусные детали.	Конструирование корпусных деталей.	1
9		Тепловой расчет редуктора.	2
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 в машиноведение.	Элементы геометрии и определение нагрузочной способности цилиндрических эвольвентных зубчатых	4

		передач.	
2	Раздел 2. Механические передачи.	Расчёт размеров зубчатых колёс из условия контактной прочности зубьев	4
3	Раздел 3. Валы и оси.	Расчет валов на прочность	4
4	Раздел 4. Опоры валов и осей, уплотнительные устройства.	Конструирование валов и опор	5
<b>Всего за 5 семестр</b>			17
5	Раздел 5. Упругие элементы деталей машин.	Расчет упругих элементов.	4
6	Раздел 6. Соединения деталей машин.	Резьбовые соединения.	4
7	Раздел 7. Муфты.	Подбор и определение основных параметров муфт механического привода.	4
8	Раздел 8. Корпусные детали.	Конструирование корпусных деталей.	5
<b>Всего за 6 семестр</b>			17

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в машиноведение.	Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
2	Раздел 2. Механические передачи.	Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	31
3	Раздел 3. Валы и оси.	Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
4	Раздел 4. Опоры валов и осей, уплотнительные устройства.	Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
<b>Всего за 5 семестр</b>			93
5	Раздел 5. Упругие элементы деталей машин.	Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Выполнение этапов КП. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	23
6	Раздел 6. Соединения деталей машин.	Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Выполнение этапов КП. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
7	Раздел 7. Муфты.	Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Выполнение этапов КП. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	17
8	Раздел 8. Корпусные детали.	Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Выполнение этапов КП. Подготовка к защите КП. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	15

## 3.5. 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>		<b>36</b>

## 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					КПос, Отч. по ЛР	ДР				ДР	КПос, Вопр. Экз, Отч. по ЛР				КПос, Вопр. Экз, Отч. по ЛР	ДР	КПос, Вопр. Экз
6			КПос, КП		КПос, Отч. по ПЗ	ДР		КПос, Отч. по ЛР		ДР	КПос, Отч. по ПЗ, КП		КПос, Отч. по ЛР		КПос, Отч. по ПЗ	ДР	КПос, КП, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- КП – курсовой проект;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. З. Копылов. . Детали машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
2. М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.
3. Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
4. Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
5. Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин. СПб.: Политехника, 2015, 200 экз.
6. П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов, И. С. Захаров. . Валы и оси. Подшипники. Муфты приводов. Старый Оскол: ТНТ, 2018, эл. рес.
7. Ю. И. Михайлов. . Детали машин и механизмов: конструирование. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.

### 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://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
5. <https://repository.library.voenmeh.ru/jsrui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
6. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

### 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:

1. КОМПАС-3D V21.

### 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. Проектор;
2. КОМПАС-3D V21.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Интерактивная доска;
2. Установка для определения коэффициентов трения в резьбе;
3. 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 *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Н Робототехника и инновационная инженерия БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *НЗ Механика деформируемого твердого тела*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-11 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **8 з.е., 288 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**169 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 ч., из них 119 ч. аудиторных занятий, и 169 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.</b>		
Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин: Москва: Юрайт, 2023 (1) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (1) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1)	20
Итого по разделу 1		20
<b>Раздел 2. Механические передачи.</b>		
Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (2, 3) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1, 2, 3)	31
Итого по разделу 2		31
<b>Раздел 3. Валы и оси.</b>		
Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (4) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ	21

	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (4)	
Итого по разделу 3		21
<b>Раздел 4. Опоры валов и осей, уплотнительные устройства.</b>		
Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (3) Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (3)	21
Итого по разделу 4		21
<b>Раздел 5. Упругие элементы деталей машин.</b>		
Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Выполнение этапов КП. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	А. З. Копылов. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2) Ю. И. Михайлов. . Детали машин и механизмов: конструирование: Москва: Юрайт, 2023 (1)	23
Итого по разделу 5		23
<b>Раздел 6. Соединения деталей машин.</b>		
Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Выполнение этапов КП. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	А. З. Копылов. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2)	21
Итого по разделу 6		21
<b>Раздел 7. Муфты.</b>		
Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Выполнение этапов КП. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов, И. С. Захаров. . Валы и оси. Подшипники. Муфты приводов: Старый Оскол: ТНТ, 2018 (1, 2)	17
Итого по разделу 7		17
<b>Раздел 8. Корпусные детали.</b>		
Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Выполнение этапов КП. Подготовка к защите КП. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	А. З. Копылов. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1,2,4)	15
Итого по разделу 8		15

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- контроль посещаемости;
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР;
- отчет по практическому заданию;
- курсовой проект;
- 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.

#### Контроль посещаемости

Контроль посещаемости производится по всем видам аудиторных занятий (лекционные, лабораторные, практические) в журналах в ЭИОС Moodle. Баллы за посещаемость выставляются в ЭИОС Moodle автоматически в соответствии с технологической картой курса.

#### Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену используются в ходе освоения дисциплины в качестве формирующего оценочного средства для контроля понимания обучающимися ключевых моментов курса.

Вопросы для оценки результата освоения "Знание":

- 1) Значение курса «Детали машин и основы конструирования».
- 2) Основные понятия и определения в изучении курса «Детали машин и основы конструирования».
- 3) Общие требования к проектированию и конструированию машин.
- 4) Критерии работоспособности деталей машин.
- 5) Основные характеристики механического привода.
- 6) Классификация механических передач.
- 7) Ременные передачи. Основные характеристики. Область применения.
- 8) Классификация ременных передач.
- 9) Материалы, применяемые в ременных передачах. Достоинства и недостатки.
- 10) Влияние скорости вращения на выбор ременных передач.
- 11) Цепные передачи. Область применения.
- 12) Приводные цепные передачи. Классификация, обозначение.
- 13) Основные параметры цепных передач. Главный параметр передачи и его определение.
- 14) Зубчатые передачи, их классификация.
- 15) Классификация зубчатых колес по форме и расположению зубьев. Достоинства и недостатки.
- 16) Материалы, используемые при изготовлении зубчатых колес. Виды повреждений зубьев.
- 17) Червячные передачи. Назначение, классификация, область применения.
- 18) Типы смазочного материала, основные характеристики.
- 19) Смазывание механических передач. Определение уровня смазки червячных редукторов.
- 20) Основные типы смазочных устройств, их особенности, достоинства и недостатки.
- 21) Классификация фрикционных передач. Вариаторы.
- 22) Основные характеристики планетарных передач.
- 23) Основные характеристики волновых передач.
- 24) Валы и оси: назначение, конструкция и применяемые материалы.
- 25) Виды повреждений валов и осей. Критерии работоспособности, расчетные критерии.
- 26) Классификация осей и валов по назначению, форме геометрической оси и конструктивным особенностям.
- 27) Подшипники качения: устройство, назначение, классификация, обозначение, оценка.
- 28) Условное обозначение подшипника качения, его выбор и оценка.

- 29) Характеристика основных типов подшипников качения.  
30) Установка, смазка и уплотнение подшипников качения.  
Вопросы для оценки результата освоения "Умение":  
1) Критерии работоспособности, расчетные критерии валов и осей.  
2) Силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.  
3) Силы, действующие в зацеплении косозубой цилиндрической передачи.  
4) Силы, действующие в шевронной передаче.  
5) Силы, действующие в зацеплении конической прямозубой передачи.  
6) Силы, действующие в зацеплении червячной передачи.  
7) Расчет зубьев на контактную прочность.  
8) Расчет зубьев на изгибную прочность.  
9) Основы расчета открытой зубчатой передачи.  
10) Основы расчета закрытых прямозубых передач.  
11) Основы расчета косозубых передач.  
12) Основы расчета конических передач.  
13) Основы расчета червячных передач.  
14) Основы расчета цепных передач.  
15) Основы расчета ременных передач.  
16) Основы расчета фрикционных передач.  
17) Приближенный расчет валов и осей (расчет на статическую прочность).  
18) Уточненный расчет валов и осей (расчет на усталостную выносливость).  
19) Расчет подшипников качения (ПК по динамической грузоподъемности).  
20) Ориентировочный (предварительный) расчет валов.

Вопросы для оценки результата освоения "Навык":

- 1) Основные стадии проектирования.  
2) Критерии работоспособности механических передач.  
3) Методы повышения надежности механизмов и их элементов.  
4) Смазывание механических передач. Определение уровня смазки для цилиндрических редукторов.  
5) Основы проектирования механического привода общего назначения.  
6) Основы проектирования ременной передачи.  
7) Основы проектирования цепной передачи.  
8) Основные принципы выбора фрикционных передач.  
9) Основы проектирования закрытой зубчатой передачи.  
10) Основы проектирования открытой зубчатой передачи.  
11) Основы проектирования червячных передач.  
12) Основы проектирования зубчатой передачи с внутренним зацеплением.  
13) Проектирование волновых передач.  
14) Проектирование планетарных передач.  
15) Принципы конструирования валов и осей, их переходных ступеней.  
16) Принципы выбора подшипников качения

### **Отчет по ЛР**

Отчет по лабораторной работе должен быть оформлен в соответствии с требованиями, иметь четкую структуру, последовательность, схему или чертеж узла (детали) и соответствовать варианту задания или номеру детали. Преподаватель может задать вопросы по отчету с целью контроля понимания обучающимся соответствующего материала. Баллы выставляются в ЭИОС Moodle соответствии с технологической картой курса. Баллы могут быть снижены в случае неполного ответа на вопросы преподавателя или наличия ошибок и неточностей в отчете.

### **Отчет по практическому заданию**

Отчет должен содержать подробное решение задачи, рассмотренной в аудитории. Баллы выставляются в ЭИОС Moodle соответствии с технологической картой курса. Баллы могут быть снижены в случае наличия в решении существенных ошибок. Обучающийся может доработать отчет для получения максимального количества баллов.

### **Курсовой проект**

Проектирование привода транспортирующей или грузоподъемной машины, состоящего из электродвигателя, муфт, 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. Исходные данные к проектированию могут быть (в зависимости от кинематической схемы )



следующие: Мощность на выходном валу привода; Полезная сила, создаваемая приводом на исполнительном механизме; Скорость исполнительного механизма; Материал зубчатых колес редуктора; Долговечность привода;

К заданию прилагается кинематическая схема привода машины.

Требования к оформлению.

Расчётно-пояснительную записку надо оформить в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 и представить в электронном виде, в формате PDF, (поясняющие рисунки, схемы и эпюры в jpeg), а чертежи в DWG или в CDW.

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, крышек подшипников, выбор манжет.
13. Эскизная компоновка привода.
14. Итоговая таблица результатов расчётов.
15. Список использованных источников.

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 защищается перед комиссией. 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 оценку "отлично". 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».

### **Экзамен (семестр 5)**

Обучающийся имеет право на получение положительной оценки по сумме набранных баллов текущего контроля успеваемости в соответствии с утвержденным регламентом применения балльно-рейтинговой системы. В случае несогласия с оценкой, полученной по сумме баллов текущего контроля успеваемости, обучающийся имеет право сдать экзамен в порядке, описанном в данной рабочей программе.

Экзамен проводится в форме беседы с преподавателем по вопросам билета. В каждом билете два теоретических вопроса из перечня вопросов к экзамену. Время на подготовку ответа 30 минут. Преподаватель может задавать дополнительные или уточняющие вопросы при ответе обучающегося. Ответы обучающегося оцениваются по следующей шкале:

«отлично» - полный ответ на 2 вопроса и возможные дополнительные вопросы;

«хорошо» - незначительные замечания на ответы по 2 основным вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;

«удовлетворительно» - неполные ответы на 2 вопроса билета, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» - отсутствие ответа на вопросы билета.



### **Дифференцированный зачет (семестр 6)**

Обучающийся имеет право на получение положительной оценки по сумме набранных баллов текущего контроля успеваемости в соответствии с утвержденным регламентом применения балльно-рейтинговой системы. В случае несогласия с оценкой, полученной по сумме баллов текущего контроля успеваемости, обучающийся имеет право сдать дифференцированный зачет в порядке, описанном в данной рабочей программе.

Дифференцированный зачет проводится в форме беседы с преподавателем по вопросам билета. В каждом билете два теоретических вопроса из перечня вопросов к дифференцированному зачету и задача. Время на подготовку ответа 45 минут. Преподаватель может задавать дополнительные или уточняющие вопросы при ответе обучающегося.

Ответы обучающегося оцениваются по следующей шкале:

«зачтено-отлично» - полный ответ на 2 вопроса и возможные дополнительные вопросы, верное решение задачи;

«зачтено-хорошо» - незначительные замечания на ответы по 2 основным вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы, незначительные ошибки в решении задачи;

«зачтено-удовлетворительно» - неполные ответы на 2 вопроса билета, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы, существенные ошибки в решении задачи;

«не зачтено» - отсутствие ответа на вопросы билета и нерешенная задача.

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-1	ОПК-11	
3	5	Раздел 1. Введение в машиноведение.	30	10	6	4	0	20	12	12	Контроль посещаемости, Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 2. Механические передачи.	53	22	18	4	0	31	13	13	Контроль посещаемости, Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 3. Валы и оси.	29	8	4	4	0	21	12	12	Контроль посещаемости, Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 4. Опоры валов и осей, уплотнительные устройства.	32	11	6	5	0	21	13	13	Контроль посещаемости, Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР
Всего за 5 семестр			144	51	34	17	0	93	50	50	
3	6	Раздел 5. Упругие элементы деталей машин.	35	12	6	4	2	23	13	13	Контроль посещаемости, Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР, Курсовой проект
3	6	Раздел 6. Соединения деталей машин.	55	34	20	4	10	21	13	13	Контроль посещаемости, Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР, Курсовой проект

3	6	<b>Раздел 7. Муфты.</b>	27	10	4	4	2	17	12	12	Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию, Контроль посещаемости, Отчет по ЛР, Курсовой проект
3	6	<b>Раздел 8. Корпусные детали.</b>	27	12	4	5	3	15	12	12	Контроль посещаемости, Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР, Курсовой проект
<b>Всего за 6 семестр</b>			144	68	34	17	17	76	50	50	
<b>Всего по дисциплине</b>			288	119	68	34	17	169	100	100	

## Оценочные материалы по дисциплине ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

**ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Постоянные напряжения в деталях могут создаваться:
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Постоянные радиальные нагрузки на вращающиеся детали:
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие  
Представлено несколько типов передач. Зная принцип их работы, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Тип передачи

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. Зубчато-ременные передачи | А. В передачах имеет место упругое скольжение   |
| 2. Фрикционные передачи      | Б. Могут преобразовывать вращательное движение в поступательное   |
| 3. Волновые передачи         | В. Позволяют передавать крутящий момент между валами, находящимися на значительном расстоянии друг от друга |
| 4. Зубчатые передачи         | Г. Позволяют передавать крутящий момент через глухую перегородку  |

- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие  
Представлено несколько видов соединения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Вид соединения

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1. Клеевое соединение   | А. Низкая вибрационная стойкость   |
| 2. Штифтовое соединение | Б. Возможность соединять детали выполненные из однородных материалов                   |
| 3. Резьбовые соединения | В. Сравнительно невысокая прочность, относительно невысокая долговечность («старение») |
| 4. Сварные соединения   | Г. Возможность точного центрирования деталей, работа в качестве предохранителя         |

- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Обобщенная последовательность проектирования:
1. формирование расчетной схемы проектируемого объекта
  2. разработка машиностроительных чертежей
  3. выбор материалов для изготовления деталей
  4. выполнение необходимых проектных и проверочных расчетов
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность  
Последовательность этапов разработки проектно - конструкторской документации:
1. техническое задание
  2. техническое предложение
  3. рабочая документация
  4. технический проект

## 5. эскизный проект

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Устройством для передачи движения и преобразования его параметров в машинах является ...

1. механизм
2. узел
3. сборочная единица
4. комплект деталей

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Литой корпус редуктора является ...

1. деталью
2. узлом
3. конструктивным элементом
4. сборочной единицей

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Сварная рама привода является ...

1. деталью
2. агрегатом
3. конструктивным элементом
4. узлом

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В расчетах на жесткость определяют:

1. величину прогиба
2. углы поворота сечений
3. допускаемые напряжения
4. предельные напряжения

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Факторами, снижающими циклическую прочность (выносливость) деталей, являются:

1. концентраторы напряжений
2. галтели
3. фаски на торцах
4. шпоночные пазы

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Признаки молекулярно-механического изнашивания:

1. повреждение твердыми посторонними частицами

2. схватывание
3. истирание
4. заедание

**ОПК-11 - Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Динамическая грузоподъемность подшипников качения - это постоянная нагрузка, подшипник может выдерживаться при ...
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Подшипник средней серии для приспособления к такому же подшипнику легкой серии имеет...
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие  
Перед Вами расположено несколько типов подшипников. Зная тип подшипника необходимо определить, какую нагрузку он воспринимает. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

**Тип подшипника Какую нагрузку воспринимает?**

- |   |  |
|---|--|
| 1. Радиальный шариковый подшипник   | А. Радиальную нагрузку и незначительную осевую |
| 2. Игольчатый подшипник   | Б. Осевую нагрузку                             |
| 3. Роликовый подшипник с цилиндрическими роликами без бортов на внутреннем кольце | В. Радиальную и осевую нагрузку                |
| 4. Упорный подшипник  | Г. Радиальную нагрузку                         |
| 5. Конический подшипник.  |  |

- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие  
Перед Вами расположено несколько типов передач. Зная принцип их работы, к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

- | Тип передачи                         | Принцип работы  |
|--------------------------------------|---|
| 1. Фрикционные передачи              | А. Передача зацеплением с непосредственным контактом поверхностей |
| 2. Ременные передачи                 | Б. Передача зацеплением с гибкой связью.                          |
| 3. Зубчатые и червячные передачи     | В. Передача трением с гибкой связью                               |
| 4. Цепные, зубчато-ременные передачи | Г. Передача трением с непосредственным контактом поверхностей     |

- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Последовательность характерных участков вала зубчатого редуктора в процессе определения их диаметров на начальной стадии проектирования:
1. выходной консольный участок

2. участок установки уплотнения, изолирующего подшипник от внешней среды

3. участки крепления вала в подшипниках

4. участки для монтажа зубчатых колес

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность действий на начальной стадии расчета долговечности подшипников качения редуктора:

1. провести проверку правильности расчета реакций

2. изобразить схему каждого вала в виде балок в двух плоскостях с указанием величин внешних сил и расстояний между точками их приложения

3. рассчитать реакции каждой опоры в двух направлениях (плоскостях)

4. изобразить схему расположения валов редуктора в пространстве с указанием направлений внешних сил

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Поперечные размеры оси определяют с помощью расчета на ...

1. растяжение

2. сжатие

3. кручение

4. изгиб

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Оси по условиям работы классифицируют ...

1. вертикальные и горизонтальные

2. шипы и шейки

3. вращающиеся и неподвижные

4. коленчатые и гибкие

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Валы по форме геометрических осей разделяют на ...

1. гладкие и фасонные

2. прямые и коленчатые

3. сплошные и полые

4. тяжело и легко нагруженные

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Опорные части валов и осей:

1. трансмиссии

2. цапфы

3. шипы

4. шарниры

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Переходные участки валов разных диаметров выполняются с:

1. галтелью
2. установочным кольцом
3. канавкой для выхода шлифовальных кругов
4. упрочнением

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Поперечное сечение осей может быть:

1. сплошное
2. цилиндрическое
3. полое
4. коническое