

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектная баллистика ракет и космических систем
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЁТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

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	0	17	93	36	0	57	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И
РОБОТОТЕХНИКА

Осипов Владимир Иванович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Толпегин О.А., 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 разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, используя соответствующие стандарты, нормы и правила

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-3

знания:

системного подхода к разработке технических условий и технических описаний принципов действия и устройства проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений;

умения:

разработки нормативно-технической документации, связанной с проектированием систем управления летательными аппаратами;

навыки:

разрабатывать техническую документацию на проектируемую систему управления полетом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БАЛЛИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, навыки теоретического и экспериментального исследования для решения различных задач профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен разрабатывать физические и математические модели объектов космических и ракетно-транспортных систем, и процессов их управления

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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		ОПК-3
3	5	Раздел 1. Общие принципы конструирования. 1.1. Введение – постановка задач. 1.2. Общие сведения о деталях машин. Требования к деталям машин. 1.3. Работоспособность и надежность изделий. 1.4. Проектирование и состав конструкторской документации. 1.5. Структурные группы. Классификации механизмов. Алгоритмы структурного анализа и синтеза.	11	6	4	2	5	6
3	5	Раздел 2. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. 2.1. Технологичность деталей машин. 2.2. Сопряженные поверхности, условия их работы и виды изнашивания. 2.3. Смазка и тепловой расчет. 2.4. Факторы влияющие на прочность деталей, расчет на прочность при переменных нагрузках. 2.5. Влияние деформаций и погрешностей изготовления.	13	6	4	2	7	8
3	5	Раздел 3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения. 3.1. Резьбовые соединения. Общие сведения. 3.2. Классификация резьб и их основные параметры. 3.3. Крепежные детали, их конструкция и материалы. 3.4. Соединения вал (ось)-ступица. Шпоночные соединения. 3.8. Зубчатые (шлицевые) соединения. 3.9. Профильные (бесшпоночные) соединения. Соединения с натягом.	12	4	2	2	8	10
3	5	Раздел 4. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения. 4.1. Классификация. Сварные соединения. 4.2. Паяные и клеевые соединения. 4.3. Заклепочные соединения. Соединения высокопрочными болтами.	10	2	2	0	8	9
3	5	Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы. 5.1. Классификация. 5.2. Цилиндрические передачи. Основной закон зацепления. 5.3. Эвольвентное зацепление. Основные параметры зубчатого колеса и зубчатого зацепления. 5.4. Силы, действующие в зацеплении цилиндрических передач. 5.5. Конические зубчатые передачи. 5.6. Планетарные передачи. 5.7. Червячные передачи.	17	9	6	3	8	13
3	5	Раздел 6. Фрикционные передачи и вариаторы. 6.1. Общие положения. 6.2. Скольжение в контакте и расчет на выносимость. 6.3. Краткие сведения о некоторых типах вариаторов.	12	4	2	2	8	8
3	5	Раздел 7. Ременные передачи. 7.1. Общие положения. Геометрические зависимости. 7.2. Упругое скольжение в контакте и расчет на выносимость. 7.3. Шкивы ременных передач.	9	2	2	0	7	8
3	5	Раздел 8. Цепные передачи. 8.1. Общие сведения. Приводные цепи и звездочки. Геометрический расчет. 8.2. Неравномерность движения и усилия в цепной передаче. 8.3. Критерий работоспособности цепных передач, материалы их деталей и расчет на износостойкость.	11	4	2	2	7	8
3	5	Раздел 9. Передачи винт-гайка. 9.1. Общие сведения. 9.2. Расчет передач скольжения. 9.3. Особенности расчета передач качения.	9	2	2	0	7	7
3	5	Раздел 10. Валы и оси. 10.1. Общие сведения. Расчет валов на прочность. 10.2. Жесткость и колебания валов. Примеры конструкций.	12	4	2	2	8	7
3	5	Раздел 11. Опорные устройства. 11.1. Общие сведения. Конструкция опор скольжения. 11.2. Расчет подшипников скольжения. 11.3. Подшипники качения. Конструкция и классификация. 11.4. Расчет подшипников качения на долговечность и статическую грузоподъемность.	10	2	2	0	8	9
3	5	Раздел 12. Упругие элементы. Муфты. 12.1. Общие сведения. 12.2. Цилиндрические винтовые пружины. 12.3. Тарельчатые и кольцевые пружины. 12.4. Глухие муфты. 12.5. Компенсирующие муфты. 12.6. Подвижные и упругие муфты.	18	6	4	2	12	7
Всего за 5 семестр			144	51	34	17	93	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие принципы конструирования.	Основные принципы и этапы разработки машин. Требования к машинам и критерии их качества. Состав проектной документации, техническое задание.	2
2	Раздел 2. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин.	Параметры, характеризующие условия работы сопряженных поверхностей. Решение задач по прочностному расчету деталей.	2
3	Раздел 3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	2
4	Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.	Решение задач по проектировочному и проверочному расчету цилиндрических и конических зубчатых зацеплений. Примеры конструктивных решений.	3

5	Раздел 6. Фрикционные передачи и вариаторы.	Решение задач по проектировочному и проверочному расчету цилиндрических и конических зубчатых зацеплений. Примеры конструктивных решений.	2
6	Раздел 8. Цепные передачи.	Решение задач по определению основных геометрических параметров цепных передач. Примеры конструктивных решений.	2
7	Раздел 10. Валы и оси.	Решение задач по расчету и выбору геометрических размеров валов и осей. Примеры конструктивных решений.	2
8	Раздел 12. Упругие элементы. Муфты.	Решение задач по определению расчету пружин. Выбор типа муфт. Примеры конструктивных решений.	2
Всего за 5 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие принципы конструирования.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	5
2	Раздел 2. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	7
3	Раздел 3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	8
4	Раздел 4. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	8
5	Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам. Решение задач	8
6	Раздел 6. Фрикционные передачи и вариаторы.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	8
7	Раздел 7. Ременные передачи.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	7
8	Раздел 8. Цепные передачи.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	7
9	Раздел 9. Передачи винт-гайка.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	7
10	Раздел 10. Валы и оси.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	8
11	Раздел 11. Опорные устройства.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	8
12	Раздел 12. Упругие элементы. Муфты.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	12
Всего за 5 семестр			93

3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Расчет КПД редуктора, выбор двигателя. Кинематический расчет редуктора.	2 - 4	4
Этап 2. Прочностной расчет зубчатых колес. Проектирование конической зубчатой передачи.	5 - 8	9
Этап 3. Прочностной расчет цилиндрических зубчатых колес. Проектирование двухступенчатой зубчатой передачи.	9 - 12	9
Этап 4. Разработка сборочного чертежа, спецификации. Подготовка документов к защите.	13 - 16	14
Всего за 5 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	ТекК	ТекК		ВРЗД	КП	ДР	Контр.Р.	ВРЗД	ТекК	ДР	ТекК	Контр.Р.	Контр.Р.			ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ВРЗД – вопросы по разделу;
- КП – курсовой проект;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы по разделу;
- курсовой проект;
- контрольная работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Детали машин и основы конструирования. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
2. А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. . Детали машин. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
3. А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. . Детали машин. СПб.: Лань, 2018, 10 экз.
4. В. Н. Кудрявцев. . Детали машин. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980, 1104 экз.
5. Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич. . Детали машин. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014, эл. рес.
6. Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич. . Детали машин. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004, 50 экз.
7. М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
8. М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин. М.: Высш. шк., 2007, 20 экз.
9. Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
10. Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин. СПб.: Политехника, 2015, 200 экз.
11. П. Н. Учаев. . Детали машин в примерах и задачах. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки.

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

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

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:

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. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

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 И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-3 способность разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, используя соответствующие стандарты, нормы и правила.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой, расчетом, конструированием и выпуском конструкторской документации деталей, узлов, механизмов и передач применяемых в мехатронных и робототехнических устройствах.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы по разделу;
- курсовой проект;
- контрольная работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 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. Общие принципы конструирования.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (Глава 1) М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин: Москва: Юрайт, 2022 (Глава 2)	5
Итого по разделу 1		5
Раздел 2. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	. Детали машин и основы конструирования: Москва: Юрайт, 2021 (Глава 2) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (Глава 3.2)	7
Итого по разделу 2		7
Раздел 3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич. . Детали машин: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 (Глава 5.2) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (Глава 4)	8
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин: М.: Высш. шк., 2007 (Глава 4) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (Глава 7)	8
Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам. Решение задач	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (Глава 5) А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. . Детали машин: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (Глава 4)	8
Итого по разделу 5		8
Раздел 6. Фрикционные передачи и вариаторы.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника,	8

разделам.	2015 (Глава 7) А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. . Детали машин: СПб.: Лань, 2018 (Раздел3.2)	
Итого по разделу 6		8
Раздел 7. Ременные передачи.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (Глава 8) Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич. . Детали машин: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004 (Глава 6)	7
Итого по разделу 7		7
Раздел 8. Цепные передачи.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин: М.: Высш. шк., 2007 (Глава 6) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (Глава 4)	7
Итого по разделу 8		7
Раздел 9. Передачи винт-гайка.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	В. Н. Кудрявцев. . Детали машин: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (Глав 11) М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. . Детали машин: М.: Высш. шк., 2007 (Глава 8)	7
Итого по разделу 9		7
Раздел 10. Валы и оси.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	П. Н. Учаев. . Детали машин в примерах и задачах: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (Глава 5) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (Глава 12)	8
Итого по разделу 10		8
Раздел 11. Опорные устройства.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	. Детали машин и основы конструирования: Москва: Юрайт, 2021 (Глава 10) Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич. . Детали машин: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 (Глава 11)	8
Итого по разделу 11		8
Раздел 12. Упругие элементы. Муфты.		
Подготовка к практическому занятию. Подготовка ответов на вопросы по разделам.	Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (Глава 13) П. Н. Учаев. . Детали машин в примерах и задачах: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (Глава 8)	12
Итого по разделу 12		12

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы по разделу;
- курсовой проект;
- контрольная работа;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

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.

Вопросы для текущего контроля

Семестр 5, Раздел 1, Семестр 5, раздел 4, Семестр 5, раздел 7.

- Приведены в УМК дисциплины

Вопросы по разделу

Семестр 5, раздел 2, Семестр 5, раздел 5

- Приведены в УМК дисциплины

Курсовой проект

(Семестр 5 раздел 3, Семестр 5 раздел 8, Семестр 5 раздел 10, Семестр 5 раздел 12):

- Темы курсовых проектов:

Проектирование электромеханического привода с коническо-цилиндрическим редуктором (по вариантам); Проектирование электромеханического привода с червячно-цилиндрическим редуктором (по вариантам).

Оформление КП- в соответствии с Положением о курсовых проектах в БГТУ. Требования, предъявляемые к обучающимся в ходе защиты: знания теоретического материала, умение грамотно и ясно сформулировать излагаемый материал и ответы на вопросы.

Контрольная работа

Семестр 5, раздел 5, Семестр 5, раздел 9.

- Первая контрольная работа (по вариантам) состоит в прочностном расчете заданной конструкции. Вторая контрольная работа (по вариантам) состоит в определении геометрических параметров передачи. Полное решение задачи оценивается в 5 баллов. Оценка снижается на 0,5 балла при небрежном оформлении; на 0,5 балла при отсутствии пояснений к шагам решения; на 1 балл при решении с ошибкой в вычислении.

Итоговая оценка за контрольную работу - отлично-при сумме баллов не меньше 5, хорошо- от 4 до 4,5, удовлетворительно- не менее 3,5.

Вопросы к экзамену

Семестр 5, раздел 12.

- Перечень вопросов к экзамену приведен в УМК дисциплины

Экзамен

Семестр 5.

- Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, содержащих 2 вопроса, время на подготовку ответов- 20 минут. При правильных и полных ответах оценка отлично. Если ответ неполный, преподаватель задаёт дополнительные вопросы. При правильных ответах на все вопросы- оценка отлично, в противном случае, если правильных ответов более 80%- оценка хорошо. Для получения удовлетворительной оценки нужно правильно ответить не менее чем на 60% вопросов.

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		ОПК-3	
3	5	Раздел 1. Общие принципы конструирования.	11	6	4	2	5	6	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 2. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин.	13	6	4	2	7	8	Вопросы по разделу
3	5	Раздел 3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	12	4	2	2	8	10	Курсовой проект
3	5	Раздел 4. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	10	2	2	0	8	9	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.	17	9	6	3	8	13	Контрольная работа, Вопросы по разделу
3	5	Раздел 6. Фрикционные передачи и вариаторы.	12	4	2	2	8	8	Вопросы по разделу
3	5	Раздел 7. Ременные передачи.	9	2	2	0	7	8	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 8. Цепные передачи.	11	4	2	2	7	8	Курсовой проект
3	5	Раздел 9. Передачи винт-гайка.	9	2	2	0	7	7	Контрольная работа
3	5	Раздел 10. Валы и оси.	12	4	2	2	8	7	Курсовой проект
3	5	Раздел 11. Опорные устройства.	10	2	2	0	8	9	Вопросы по разделу
3	5	Раздел 12. Упругие элементы. Муфты.	18	6	4	2	12	7	Курсовой проект, Вопросы к экзамену
Всего за 5 семестр			144	51	34	17	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	

Критерии оценивания

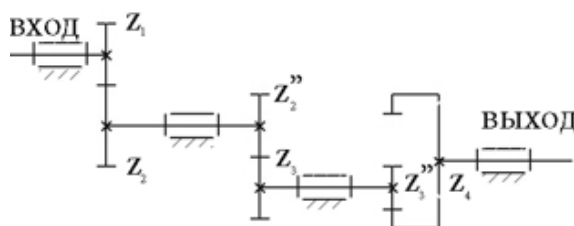
ОПК-3

Вопросы открытого типа:

- № 1 Глубина шпоночного паза на валу выполняется равной....
- № 2 Определите величину модуля зацепления m пары цилиндрических эвольвентных зубчатых колёс, если межосевое расстояние A равно 45мм. Написать формулу для расчета и ответ (цифрой). Числа зубьев колёс $Z_1=30$, $Z_2=60$.

- № 3 Определите передаточное отношение u червячной передачи. Число зубьев колеса $Z_2=75$, число заходов червяка $Z_1=2$. Написать формулу для расчета и ответ (цифрой).

- № 4 Определить передаточное отношение i_{14} редуктора, кинематическая схема которого представлена на рисунке. Написать формулу для расчета и ответ (цифрой, округлить до десятых). $Z_1=15$, $Z_2=30$, $Z_3=28$, $Z_4=56$, $Z_2' = 12$, $Z_3' = 12$



- № 5 Винтовая линия цилиндрической резьбы представляет собой _____ при развертке её на плоскости. (Напишите пропущенные слова)
- № 6 Штифтовые соединения предназначены для...
- № 7 Подвижность дифференциального механизма равна (цифрой)
- № 8 В шпоночных соединениях шпонка имеет вид
- № 9 Сварные соединения (швы) по взаимному расположению соединяемых деталей делятся на следующие группы:
- № 10 Для обеспечения сборки планетарных передач необходимо соблюдать следующие условия;

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Проектировочный расчёт выполняется,
- когда по ожидаемым нагрузкам с учетом допускаемых напряжений выбирается материал деталей.
- когда по ожидаемым нагрузкам определяются геометрические параметры деталей.
- когда известна вся "геометрия" детали и максимальные нагрузки, а с учётом свойств материала определяются максимальные напряжения, которые должны быть меньше допускаемых
- когда по ожидаемым нагрузкам, с учётом свойств материала определяются геометрические параметры деталей.
- № 2 При определении допускаемых напряжений, n - коэффициент запаса обычно принимается
- $1,2 < n < 2,5$
- $2 < n < 3$
- $1 < n < 2$
- $2,5 < n < 3,5$
- № 3 В штифтовом соединении штифт рассчитывается на
- срез

	растяжение
	смятие
	сжатия
№ 4	Какое из перечисленных соединений является разъёмным?
	Соединение с натягом
	Шлицевое
	Паянное
№ 5	Клепанное
	В зубчато-ременной передаче
	имеет место упругое скольжение
	имеет место упругое, геометрическое скольжение и буксование
	имеет место упругое и геометрическое скольжение
№ 6	скольжение и буксование отсутствует
	В каких случаях в зубчатых передачах используют прямозубые колеса?
	При невысоких и средних скоростях, когда динамические нагрузки от неточности изготовления невелики, в планетарных, открытых передачах, а также при необходимости осевого перемещения колёс.
	Когда необходимо обеспечить большую плавность хода передачи.
	Когда необходимо обеспечить постоянство передаточного числа передачи.
№ 7	При высоких угловых скоростях вращения.
	В опорах скольжения, при жидкостном трении, с увеличением скорости взаимного перемещения деталей коэффициент трения
	значительно уменьшается
	незначительно уменьшается
	незначительно увеличивается
№ 8	остаётся постоянным
	Для чего необходим сепаратор в подшипниках качения?
	для снижения сил трения между телами качения и кольцами подшипника (наружным и внутренним).
	для снижения виброактивности
	для избежания ненужного контакта тел качения друг с другом и равномерного распределения их по окружности.
№ 9	для охлаждения подшипника
	В каком подшипнике качения действует внутренняя осевая сила S при
	радиальной нагрузке F_r ?
	Роликовом коническом
	Роликовом с короткими цилиндрическими роликами
	Сдвоенном роликовом сферическом
	Шариковом радиальном однорядном

№ 10

Какие муфты являются эффективными неразрушающимися предохранителями для защиты машины от динамических перегрузок?

Компенсирующие муфты

Фрикционные муфты

Подвижные муфты

Упругие муфты