

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	НЗ Механика деформируемого твердого тела

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра НЗ Механика деформируемого твердого тела
Ли Валерий Алексеевич, 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

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.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-9 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-9

знания:

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

умения:

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

навыки:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

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

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-12 — Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
- ОПК-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
- ОПК-14 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ОПК-4 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
- ПК*-5.4 — Способен изготавливать на токарных станках простые детали с точностью размеров по 10-14-му качеству, детали средней сложности с точностью по 12-14-му качеству
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- УК-4 — Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

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

	корпуса. Основания и фундаменты. Выбор конструкционных материалов (металлопрокат) для рам. Конструкции сварных и литых рам.							
Всего за 6 семестр		144	68	34	17	17	76	50
Всего по дисциплине		252	136	68	34	34	116	100

3.2. Аудиторный практикум

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

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.	Определение вида изнашивания детали	2
2	Раздел 2. Фрикционные передачи и вариаторы.	Кинематический и силовой расчёт планетарного редуктора.	1
3	Раздел 3. Зубчатые передачи.	Элементы геометрии и определение нагрузочной способности цилиндрических эвольвентных зубчатых передач.	4
4	Раздел 4. Планетарные и волновые передачи.	Расчёт размеров зубчатых колёс из условия контактной прочности зубьев	3
5	Раздел 5. Цепные и ременные механизмы.	Конструирование элементов цепных передач	4
6	Раздел 6. Валы и оси.	Расчет валов на прочность	3
Всего за 5 семестр			17

7	Раздел 7. Подшипники качения и скольжения.	Конструирование валов и опор	3
8	Раздел 8. Муфты механических приводов.	Определение КПД зубчатой передачи на стенде с замкнутым контуром	3
9	Раздел 9. Соединения разъёмные.	Измерения сил раскрытия стыка в резьбовом соединении Учебная лаборатория каф. Е7	4
10	Раздел 10. Соединения неразъёмные.	Определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки.	2
11	Раздел 11. Конструирование механически обрабатываемых деталей.	Определение размеров зубчатых колёс по критерию изгибной выносливости	4
12	Раздел 12. Проектирование корпусных деталей, рамных конструкций.	Шпоночные, шлицевые соединения и соединения с гарантированным натягом.	1
Всего за 6 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Основные термины и определения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
2	Раздел 2. Фрикционные передачи и вариаторы.	Углублённое изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	3
3	Раздел 3. Зубчатые передачи.	Углублённая проработка разделов курса по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	12
4	Раздел 4. Планетарные и волновые передачи.	Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение РГР.	5
5	Раздел 5. Цепные и ременные механизмы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций	4
6	Раздел 6. Валы и оси.	Проведение проектировочных расчетов одноступенчатого редуктора.	12
Всего за 5 семестр			40
7	Раздел 7. Подшипники качения и скольжения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение этапа КП.	12
8	Раздел 8. Муфты механических приводов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к защите лабораторных работ Выполнение этапа КП	14
9	Раздел 9. Соединения разъёмные.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение этапа КП	12
10	Раздел 10. Соединения неразъёмные.	Подготовка к защите лабораторных работ Выполнение этапа КП	8
11	Раздел 11. Конструирование механически обрабатываемых деталей.	Подготовка к защите КП Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	18
12	Раздел 12. Проектирование корпусных деталей, рамных конструкций.	Защита КП. Подготовка к дифференцированному зачету и сдача зачёта	12
Всего за 6 семестр			76

3.5. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. 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 в соответствии с ГОСТ 7.32 (не менее 20 страниц печатного текста).	1 - 5	8
Этап 2. Конструирование корпуса редуктора. Создание сборочного чертежа редуктора, оформление спецификации. 6 - 8	6 - 8	8
Этап 3. Выполнение детальных чертежей заданных элементов конструкции редуктора (зубчатых колес, шкивов, звёздочек, валов). 9 - 11	9 - 11	8
Этап 4. Конструирование рамы привода. Чертежи общего вида привода. Подготовка к защите курсового проекта.	12 - 15	10
Этап 5. Защита курсового проекта.	16 - 17	2
Всего за 6 семестр		36

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- КП – курсовой проект;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- 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;
- отчет по ЛР;
- расчетно-графическая работа;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

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

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

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

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

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

5.5. Программное обеспечение:

1. КОМПАС-3D V17.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

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

6.3. Лабораторные занятия:

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

6.4. Прочее:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. 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-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

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

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

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

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

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

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

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

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

	<p>Петербург: Лань, 2022 (3)</p> <p>Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (21)</p>	
Итого по разделу 8		14
Раздел 9. Соединения разъёмные.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Выполнение этапа КП	<p>Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (3)</p> <p>Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (8, 11)</p> <p>В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8)</p>	12
Итого по разделу 9		12
Раздел 10. Соединения неразъёмные.		
Подготовка к защите лабораторных работ Выполнение этапа КП	<p>В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9)</p> <p>Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (3)</p> <p>Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (9, 10)</p>	8
Итого по разделу 10		8
Раздел 11. Конструирование механически обрабатываемых деталей.		
Подготовка к защите КП Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	<p>Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (20)</p> <p>В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (10)</p> <p>Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6)</p>	18
Итого по разделу 11		18
Раздел 12. Проектирование корпусных деталей, рамных конструкций.		
Защита КП. Подготовка к дифференцированному зачету и сдача зачёта	<p>Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (12-13)</p> <p>Н. А. Бильдюк, Г. Д. Малышев, В. Н. Ражиков. . Детали машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (4)</p> <p>В. И. Андреев, И. В. Павлова. . Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (11, 12, 15, 16)</p>	12
Итого по разделу 12		12

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

Расчетно-графическая работа

Тематика расчетно-графических работ (РГР) .

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

К заданию прилагается кинематическая схема привода машины.

Требования к оформлению.

Расчётно-пояснительную записку и графическую часть проекта надо представить в электронном виде, записку в формате docx, поясняющие рисунки схемы и эпюры в jpeg, а чертежи в DWG или в CDW. В процессе работы студента над РГР преподаватель ведёт непрерывный контроль за ходом выполнения этапов работы и корректирует действия каждого студента на каждом этапе работы. Выполненная и сданная в назначенный срок расчётно-графическая работа считается принятой.

Устный опрос студентов

Устный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой, при этом в активную работу вовлекаются все студенты группы. Устный опрос проводится в динамичной форме: вопрос - короткий ответ. Ответ может дать любой студент в аудитории, и этот ответ фиксируется преподавателем и имеет значение при подведении итогов работы в семестре. Вопросы затрагивают предыдущие темы занятий или касаются непосредственно рассматриваемой темы на данном занятии.

Заключительная часть устного опроса - подробный анализ ответов учащихся. Результаты опроса должны быть проставлены в ЭИОС Moodle.

Отчет по ЛР

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

Отчет составляется по результатам выполнения студентом лабораторной работы.

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

Вопросы к экзамену

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

Основные термины и определения. Что такое машина?

Основные критерии работоспособности деталей машин
 Что из перечисленного влияет на величину предела выносливости материалов?
 Какой механизм обязательно должен быть в составе машины?
 Назначение редуктора.
 Назначение преобразующего механизма
 Назначение передаточного механизма
 Какой механизм может использоваться в качестве вариатора?
 Что понимают под требованием соседства в планетарном механизме?
 Что понимают под требованием сборки в планетарном механизме?
 Что понимают под требованием соосности в планетарном механизме?
 Какова основная причина выхода из строя зубчатых передач, работающих в масле?
 В каких редукторах межосевые расстояния ступеней равные?

Курсовой проект

Тематика Курсовых проектов.

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

Требования к оформлению.

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

Содержание расчётно-пояснительной записки

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

Содержание графической части работы:

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

Описание процедуры защиты КП

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

студент не смог верно ответить на поставленные вопросы, то оценка снижается до «удовлетворительно».

Вопросы к дифференцированному зачету

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

Главное достоинство подшипника скольжения?

Что является главным преимуществом подшипника скольжения перед подшипником качения ?

Достоинства подшипников скольжения

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

Для каких деталей используют антифрикционные материалы

Основной причиной выхода из строя подшипников скольжения является ...

Основным критерием работоспособности подшипника скольжения является:

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

Какие муфты не допускают разъединение валов

Какие муфты допускают разъединение валов

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

В каком случае используют клиновые шпонки?

По каким напряжениям проводят проверочный расчет стандартных шлицевых соединений?

Какая резьба обладает способностью к самоторможению?

Как улучшить самоторможение в резьбе?

Как увеличить КПД винтового механизма?

Самый высокопроизводительный метод изготовления крепежных деталей с резьбой

Какие напряжения возникают в витках резьб крепежных изделий?

Упругие элементы применяют в конструкциях для ...

Что такое индекс пружины?

Экзамен (семестр 5)

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

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

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

Отлично – 85 – 100 баллов,

Хорошо – 61 – 84 баллов,

Удовлетворительно – 41 – 60 баллов.

В итоге максимальная оценка может составить 100 баллов

Дифференцированный зачет (семестр 6)

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

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

Зачтено-отлично – 85 – 100 баллов,

Зачтено-хорошо – 61 – 84баллов,

Зачтено-удовлетворительно – 41 – 60 баллов.

В итоге максимальная оценка может составить 100 баллов

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

Всего за 6 семестр	144	68	34	17	17	76	50	
Всего по дисциплине	252	136	68	34	34	116	100	

Оценочные материалы по дисциплине ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

ОПК-9 - Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

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

Что является изделиями общего назначения?

Шатун

Коленчатый вал

Роликовый подшипник

Шпилька

Распределительный вал

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

Антифрикционные материалы используют:

При изготовлении асинхронных муфт;

При изготовлении червячных передач;

При изготовлении направляющих прямолинейного движения;

При изготовлении подшипников скольжения;

При изготовлении резьбовых крепёжных деталей.

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

1. Муфты, не допускающие разъединения валов:

Управляемые

Самодействующие

Тороидальные

Сплошные

Карданные

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Вычислить число зубьев ведомого колеса прямозубой передачи, если известно, что межосевое расстояние 315 мм, передаточное число 2,5, модуль 4,5 мм.

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Вычислить модуль прямозубых колес, если известно, что межосевое расстояние зубчатой передачи равно 297 мм, число зубьев одного из колес 44, а передаточное число 3,5. Указание: модули зубчатых колёс стандартизированы и ответ должен соответствовать стандарту.

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите название передачи и её характеристику

1. Рядный трёхвальный редуктор

2. Ременная передача

3. Конический редуктор

4. Червячный редуктор

5. Двухпоточный редуктор

А. Передаёт вращательное движение между пересекающимися валами

Б. Передаёт вращательное движение между соосными валами

В. Передаёт вращательное движение с высоким КПД

Г. Хорошо воспринимает ударные нагрузки

Д. Передаёт вращательное движение между скрещающимися валами

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите автора и его изобретение или вклад в науку:

1. Обосновал эффективность эвольвентного зацепления в зубчатых передачах.

2. Автор фундаментального труда «Математические начала натуральной философии».

3. Изобрёл первую недорогую и негорючую пластмассу универсального применения.

4. Изобрёл электросварку угольным и металлическим электродом.

5. Изобретатель волновой передачи

А. Лео Бакеланд

Б. Уоллас Массер

В. Исаак Ньютон

Г. Леонард Эйлер

Д. Николай Бенардос

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность этапов проектирования:

1. технический проект,

2. техническое предложение,

3. техническое задание,

4. рабочий проект,

5. эскизный проект.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Расставьте механизмы в порядке возрастания коэффициента полезного действия

1. Зубчатые;

2. Планетарные;

3. Ременные;

4. Волновые;

5. Червячные

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

С какой целью в машинах используют муфты?

Передача вращающего момента между соосными валами

Изменение величины передаваемого вращающего момента;

Создание дополнительной опоры для длинных валов.

Передача вращения с увеличением мощности

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

Что такое индекс пружины

Это отношение длины пружины к среднему диаметру

Это обозначение качества пружины

Это отношение числа витков к шагу витков

Это отношение среднего диаметра пружины к диаметру проволоки

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

Назначение редуктора.

Передача движения с понижением частоты вращения и сохранением передаваемой мощности на выходном валу;

Передача вращения с увеличением угловой скорости и уменьшением мощности;

Передача вращения с увеличением мощности и уменьшением угловой скорости;

Передача вращения с увеличением вращающего момента и уменьшением частоты вращения;

Передача движения к исполнительному механизму с увеличением мощности и с сохранением скорости ведомого вала