МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт ядерной энергетики и технической физики им. академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика» (ТиПМ)

ОДОБРЕНО:
на заседании кафедры ТиПМ
протокол № 9 от 05 мая 2026 г.
Зав. кафедрой
_____ Хазова Вик.И.
«01» июня 2026



УТВЕРЖДЕН:
на заседании ученого совета *ИЯЭиТФ*
протокол № 3 от «19» мая 2026г.
Директор института
_____Легчанов М.А.
«1» июня 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.1 Механика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки:	*14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика*
Направленность:	*Атомные электрические станции и установки*
Форма обучения:	*очная*
Выпускающая кафедра	АТС
Разработчик:	Хазова Вер. И., к.т.н., доцент, доцент
регистрационный №	14.03.01-а-38

Начальник МО _____/Севрюкова Е.Г./
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____/Н.И.Кабанина /
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6
3.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 6
3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам 7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17
4.1Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда 17
4.2 Справочно-библиографическая литература 17
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 17
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 17
5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ 17
5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы 18
5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. 18
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 18
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ…19
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ..... .
ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ 20
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И27ИНВАЛИДОВ 27

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28.02.2018 № 148 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол № 24 от 16.12.2025.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП (табл. 1).

Таблица 1

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПКС)	
ПКС-5	Способен применять в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки, использовать современные пакеты прикладных компьютерных программ

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ	Оценочные материалы (ОМ)
ПКС-5	ИПКС-5.1. Применяет в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки.	**Знать** - законы и методы механики при решении профессиональных задач по расчету и проектированию типовых конструкций и условий работы деталей, узлов (сборочных единиц), механизмов, машин и их приводов; - методы системного подхода при изучении общих принципов инженерных расчетов деталей, узлов (сборочных единиц) с учетом механических свойств конструкционных материалов; - методику разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ. **Уметь** - выполнять расчеты по проектированию типовых конструкций и условий работы деталей, узлов (сборочных единиц), механизмов, машин и их приводов; - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. **Владеть** - методами механики при решении профессиональных задач по расчету и проектированию типовых конструкций и условий работы деталей, узлов (сборочных единиц), механизмов, машин и их приводов; - методами разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ	24.083 A/01.6	**Трудовые действия:** - проведение регистрации и технического освидетельствования оборудования и трубопроводов. **Необходимые умения:** - анализировать данные измерений параметров и результатов проверок, опробований, испытаний оборудования. **Необходимые знания:** - основы электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки.	Вопросы для письменного опроса Вопросы для устного собеседования (билеты)

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО.

Шифр и наименование ПС 24.083 «Специалист-теплоэнергетик атомной станции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» июня 2018 г. N 349н.

Код и наименование обобщенной трудовой функции А «Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов турбинного отделения АЭС», ТФ А/01.6 «Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, трубопроводов горячей воды и пара».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.1 «Механика» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на дисциплинах «Физика», «Прикладная физика», «Теоретическая механика» программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Механика» являются «Физика», «Прикладная физика», «Теоретическая механика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплины «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», «Циркуляционные насосы для электрических станций», «Турбомашины электрических станций». Особенностью дисциплины является универсальный характер, позволяющий применять изученные в дисциплине методы в большинстве задач оборудования АЭС при проектировании и эксплуатации объектов данной отрасли.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» составляет 4 з.е. / 144 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**144**	**144**
1. Контактная работа:	**60**	**60**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**51**	**51**
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	17	17
1.2.Контрольно-самостоятельная работа	**9**	**9**
курсовая работа/курсовой проект	3	3
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2	2
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	-	-
2. Самостоятельная работа (СРС)	**84**	**84**
самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	57	57
подготовка к контролю	27	27
3. Форма контроля		экзамен

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.
Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 семестр									
ПКС-5 ИПКС-5.1.	**Раздел 1. Основные положения и критерии**								
	Тема 1.1. Определение понятий машины, детали, сборочной единицы, комплекса, комплекта. Виды машин. Примеры. Содержание и основные задачи курса. Связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами.	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.1	Собеседование		
	Тема 1.2.Требования, предъявляемые к изделию: работоспособность, надежность, экономичность, эргономичность, технологичность, унификация и стандартизация. Дизайн, экология и охрана труда. Модульный принцип конструирования узлов и машин. Задача оптимального проектирования и критерии оптимизации.	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.1.	Собеседование		
	Тема 1.3. Основные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Расчеты на долговечность. Характеристики циклов изменения напряжений. Кривые усталости. Предел выносливости. Механические характеристики деталей. Коэффициенты запаса прочности (безопасности). Нестационарные режимы нагружения и эквивалентные параметры. Способы приведения фактического режима нагружения к эквивалентному постоянному. Типовые режимы	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.1	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	нагружения.								
	Тема 1.4. Конструктивные и технологические способы повышения прочности деталей машин. Общие рекомендации по выбору машиностроительных материалов. Поверхностные упрочнения и покрытия деталей. Понятие о композиционных и полимерных материалах.	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: ответы на контрольные вопросы				**2**	Ответы на контрольные вопросы [4.1.1] стр. 197-201 (по выбору преподавателя), [4.2.1] стр.100-179 (по выбору преподавателя)	Тестирование		
	Итого по 1 разделу	**2**			**6**				
ПКС-5 ИПКС-5.1.	**Раздел 2. Виды соединений**.								
	Тема 2.1. Общая характеристика и классификация соединений. Сварные соединения. Виды сварных соединений. Основные конструкции и параметры швов. Критерии работоспособности. Расчет швов стыковых, нахлесточных, тавровых соединений. Допускаемые напряжения. Соединения контактной сваркой. Правила конструирования сварных соединений. Основные понятия о паяных и клеевых соединениях.	**1,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.2	Собеседование		
	Практическая работа № 2.1 Расчет сварного соединения			**1,5**	**1**	подготовка к ПР, оформление отчета 4.2.1-4.2.4	Индивидуальные задания		
	Тема 2.2. Резьбовые соединения. Резьба, винт, гайка. Классификация резьб. Основные виды крепежных деталей и области их применения. Обозначение крепежных изделий. Классы прочности. Силовые соотношения в резьбовой паре: момент завинчивания и осевая сила на винте, самоторможение в резьбе, КПД пары,	**1,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.2-4.3.4	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	условия прочности при затяжке гайки, распределение осевой силы по виткам резьбы, эксцентричное нагружение болта. Способы стопорения, примеры конструкций. Групповые болтовые соединения. Сдвигающая и отрывающая нагрузка. Определение усилий затяжки. Расчет болтов в соединениях с зазором и без зазора. Расчет болтов при переменной нагрузке. Выбор допускаемых напряжений. Правила конструирования силовых резьбовых соединений								
	Практическая работа № 2.2 Расчет группового болтового соединения			**1,5**	**1,5**	подготовка к ПР, оформление отчета 4.2.1-4.2.4; 4.3.3, 4.3.4.	Индивидуальные задания		
	Тема 2.3 Соединения с натягом. Характеристика, виды и области применения. Цилиндрические соединения с натягом. Способы сборки. Расчет давления на поверхностях деталей, расчет натяга, подбор посадки, проверка прочности. Конические соединения. Типы. Достоинства. Конусность. Силы затяжки и распрессовки. Самоторможение. Передача вращающего момента и силы	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Тема 2.4. Фрикционно-винтовые (клеммовые) соединения. Области применения, конструкции. Расчет при нагружении моментом и силой.	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: ответы на контрольные вопросы				**2**	Ответы на контрольные вопросы [4.1.1] стр. 197-201 (по выбору преподавателя), [4.2.1] стр.100-179 (по выбору преподавателя)	Тестирование		
	Итого по 2 разделу	**4**		**3**	**8,5**				
	Раздел 3 Приводы и передачи								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПКС-5 ИПКС-5.1.	**Тема 3.1.** Механический привод и основные типы механических передач. Назначение и структура привода. Основные характеристики. Классификация передач зацеплением и трением. Редуктор и мультипликатор. Правила выполнения кинематических схем. Критерии выбора состава привода. Тенденции развития элементов приводов. Выбор электродвигателя. Энергетический и кинематический расчеты привода.	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.1	Собеседование		
	Тема 3.2. Зубчатые передачи. Краткие сведения, классификация и характеристика. Условия работоспособности зубьев и причины их повреждений. Характерные виды разрушения. Виды расчетов зубчатых передач. Материалы, термообработка и твердость зубьев. Степени точности передач. Расчетная нагрузка. Концентрация нагрузки по длине контактных линий и в паре зацепления. Динамическая нагрузка. Цилиндрические передачи. Силы, действующие в зацеплении. Расчет на прочность: проверочный и проектировочный расчеты на сопротивление контактной усталости и на изгиб. Определение допускаемых напряжений. Основные параметры цилиндрических зубчатых передач и способы их определения. Особенности расчета реечных передач. Особенности расчета планетарных передач. Силы, действующие на звенья. Мероприятия по выравниванию нагрузки между сателлитами. Конические передачи. Особенности геометрии и основные соотношения. Передачи с круговыми и прямыми зубьями. Силы, действующие в зацеплении. Расчет на сопротивление контактной и изгибной усталости. Формулы	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.1	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	для проектировочного и проверочного расчетов. Стандартные параметры конических передач.								
	Тема 3.3..Волновые передачи. Устройство и принцип действия. Схемы передач. Передаточное отношение. Конструкции генераторов волн. Преимущества и недостатки. Критерии работоспособности и принципы расчета основных параметров	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Тема 3.4.Червячные передачи. Основные сведения. Преимущества и недостатки. Виды червяков. Стандартные параметры червячных передач. Передаточное число. Смещение в передаче. Силы, действующие в червячном зацеплении. Материалы. Критерии работоспособности. Определение допускаемых напряжений. Расчет зубьев колеса на контактную выносливость и изгиб. Тепловой расчет и охлаждение передач. КПД червячной передачи и способы его повышения. Конструкции червячных колес. Основные сведения о глобоидных передачах	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.1	Собеседование		
	Тема 3.5. Передачи «винт – гайка». Передача «винт-гайка» скольжения и качения. Преимущества и недостатки. Конструкции. Материалы и термообработка. Основные геометрические параметры. Профили резьбы. Методы выборки зазоров. Расчет передачи на прочность, износостойкость и жесткость. Конструкции винтовых механизмов.	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Тема 3.6. Цепные передачи. Основные параметры. Классификация и конструкции приводных цепей. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчет цепи на износостойкость шарниров. Проектировочный и	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.1	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	проверочный расчеты передачи. Регулирование натяжения цепей.								
	Тема 3.7. Фрикционные передачи. Принцип работы и области применения. Условия работоспособности. Основные характеристики. Материалы. Вариаторы: лобовой, конусный, шаровой, дисковый, торовый. Кинематические и прочностные расчеты. Потери на трение и КПД.	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Тема 3.8. Ременные передачи. Преимущества и недостатки. Типы ремней и передач: плоскоременная, клиноременная, поликлиновая, зубчато-ременная, круглоременная. Геометрия и кинематика. Силовые зависимости в ремне и на валу. Вывод формулы Эйлера. Напряжения в ремне. Расчет передач по кривым скольжения и на долговечность. Стандартные профили и размеры шкивов. Натяжные устройства.	**0,5**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.1	Собеседование		
ПКС-5 ИПКС-5.1.	**Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: домашняя контрольная работа**				**2**	Ответы на контрольные вопросы [4.1.1] стр. 197-201 (по выбору преподавателя), [4.2.1] стр.100-179 (по выбору преподавателя)	Тестирование		
	Итого по 3 разделу	**4**			**10**				
	Раздел 4 Подшипники								
	Тема 4.1. Подшипники качения. Устройства. Классификация. Основные типы, конструкции. Условное обозначение подшипников. Предварительный натяг и «осевая игра» вала. Схемы установки подшипников на валах. Типовые конструкции подшипниковых узлов. Определение расчетной нагрузки на подшипник. Виды повреждений и критерии работо-	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.2	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	способности. Ресурс подшипников. Подбор по динамической грузоподъемности Особенности подбора. Высокоскоростные подшипники. Влияние надежности на ресурс подшипников. Подбор подшипников по статической грузоподъемности. Современные тенденции развития подшипников.								
	Практическая работа 4.1. Расчет подшипников качения			**2**	**1,5**	подготовка к ПР, оформление отчета 4.2.1-4.2.4	Индивидуальные задания		
	Тема 4.2. .Подшипники скольжения. Устройство. Области применения. Режим работы. Условия образования гидродинамического давления. Материалы. Методика практического расчета. Гидростатические и аэродинамические опоры	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.2	Собеседование		
	Практическая работа № 4.2. Расчет подшипников скольжения			**2**	**1,5**	подготовка к ПР, оформление отчета 4.2.1-4.2.4	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела: домашняя контрольная работа				**2**	Ответы на контрольные вопросы [4.1.1] стр. 197-201 (по выбору преподавателя), [4.2.1] стр.100-179 (по выбору преподавателя)	Тестирование		
	Итого по 4 разделу	**4**		**4**	**7**				
	Раздел 5. Валы и уплотнения								
ПКС-5 ИПКС-5.1.	**Тема 5.1.** Конструирование валов. Требования к валам. Способы передачи вращающего момента. Шпоночные и шлицевые соединения (конструкции и расчет). Выходные концы валов.	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Практическая работа 5.1. Расчет шпоночного соединения. Расчет шлицевого соединения			**4**	**1,5**	подготовка к ПР, оформление отчета 4.2.1-4.2.4	Индивидуальные задания		
	Тема 5.2. Уплотнения. Назначение и область применения. Типы уплотнений валов: контактные, бесконтактные, комбинированные.	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Контактные уплотнения: сальники, манжеты, торцовые. Манжетные уплотнения для жидкой и пластичной смазок подшипников. Торцовые уплотнения. Упругие шайбы. Бесконтактные уплотнения: щелевые и лабиринтные. Уплотнения неподвижных соединений: крышек, резьб, плоскостей разъема								
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела: домашняя контрольная работа.				**2**	Ответы на контрольные вопросы [4.1.1] стр. 197-201 (по выбору преподавателя), [4.2.1] стр.100-179 (по выбору преподавателя)	Тестирование		
	Итого по 5 разделу	**4**		**4**	**5,5**				
	Раздел 6. Смазочные устройства								
	Тема 6.1. Смазывание зубчатых и червячных передач, подшипников. Подбор смазочного материала.	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Тема 6.2. Конструктивные элементы системы смазки: пробки, кольца, масленки, маслоуказатели	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела: домашняя контрольная работа				**2**	Ответы на контрольные вопросы [4.1.1] стр. 197-201 (по выбору преподавателя), [4.2.1] стр.100-179 (по выбору преподавателя)	Тестирование		
	Итого по 6 разделу	**4**			**4**				
ПКС-5 ИПКС-5.1.	**Раздел 7. Пружины**								
	Тема 7.1. Назначения, классификация, материалы. Цилиндрические и винтовые пружины сжатия и растяжения: характеристика, основные параметры, расчет	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.2	Собеседование		
	Тема 7.2. Стандартные пружины. Тарельчатые пружины. Пакеты пружин. Рессоры.	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4, 4.3.2	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела: домашняя контрольная работа				**2**	Ответы на контрольные вопросы [4.1.1] стр. 197-201 (по выбору преподавателя), [4.2.1] стр.100-179 (по выбору преподавателя)	Тестирование		
	Итого по 7 разделу	**4**			**4**				
	Раздел 8. Муфты								
	Тема 8.1. Назначение. Виды несоосности валов. Классификация. Подбор муфт. Глухие муфты: втулочные, фланцевые. Жесткие компенсирующие муфты: зубчатые, цепные, кулачково-дисковые, шарнирные.	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Практическая работа 8.1. Расчет фланцевой муфты			**3**	**1,5**	подготовка к ПР, оформление отчета 4.2.1-4.2.4	Индивидуальные задания		
	Тема 8.2. Упругие муфты: МУВП, с резиновыми элементами, с упругой оболочкой. Предохранительные муфты. Управляемые и самоуправляемые муфты.	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Практическая работа 8.2. Расчет шарнирной муфты			**3**	**1,5**	подготовка к ПР, оформление отчета 4.2.1-4.2.4	Индивидуальные задания		
ПКС-5 ИПКС-5.1.	**Самостоятельная работа по освоению 8 раздела: домашняя контрольная работа**				**2**	Ответы на контрольные вопросы [4.1.1] стр. 197-201 (по выбору преподавателя), [4.2.1] стр.100-179 (по выбору преподавателя)	Тестирование		
	Итого по 8 разделу	**4**		**6**	**7**				
	Раздел 9. Корпусные детали								
	Тема 9.1. Общие сведения. Критерии работоспособности. Материалы. Общие принципы конструирования литых корпусов, плит, сварных корпусов, рам. Крепление плит и рам к фундаменту	**2**			**1**	подготовка к лекциям 4.1.1-4.1.2, 4.2.4	Собеседование		
	Тема 9.2. Современные тенденции развития	**2**			**1**	подготовка к лекциям	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	конструкций корпусных деталей.					4.1.1-4.1.2, 4.2.4			
ПКС-5 ИПКС-5.1.	**Самостоятельная работа по освоению 9 раздела: домашняя контрольная работа**				**3**	Ответы на контрольные вопросы [4.1.1] стр. 197-201 (по выбору преподавателя), [4.2.1] стр.100-179 (по выбору преподавателя)	Тестирование		
	Итого по 9 разделу	**4**			**5**				
	Подготовка к экзамену				**27**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34**		**17**	**84**				

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

4.1.1. Андреев В.В. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : Учеб.пособие / В.В. Андреев, А.А. Ульянов ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - 6-е изд.,испр. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2024. - 266 с. : ил. - Прил.:с.213-266.-Глоссарий:с.202-211. - Библиогр.:с.212. - ISBN 978-5-502-01792-3 : 500-00.

4.1.2. Дунаев П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование : Учеб.пособие / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - 5-е изд.,доп. - М. : Машиностроение, 2007. - 560 с. : ил. - Прил.:с.524-548.- Предм.указ.:с.549-554. - Библиогр.:с.522-523. - ISBN 5-217-03253-7 : 363-00.

4.2 Справочно-библиографическая литература

4.2.1. Олофинская В.П. Детали машин. Краткий курс и тестовые задания: 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ, 2008. - 208 с.

4.2.2. Бахарев В.П. и др. Проектирование и конструирование в машиностроении. В 2-х ч. Ч.1:Общие методы проектирования и расчета. Надежность техники / Под ред. А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2010. – 248 с.

4.2.3. Детали машин : учебник для вузов / Андриенко Л. А., Байков Б. А., Захаров М. Н. [и др.] ; ред. Ряховский О. А. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 465 с. : ил. - (Terra mechanica). - Библиогр.: с.459-461. - ISBN 978-5-7038-3939-3.

4.2.4. Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник для вузов / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 416 с. — ISBN 978-5-507-51111-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/505349 (дата обращения: 30.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

4.3.1. Приводы и передачи и их расчёт: учеб.пособие / А.В. Кошелев ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород, 2017. - 215 с.

4.3.2. Краткий справочник инженера-конструктора: учеб. пособие / Ю.Н. Вавилов [и др.]; НГТУ им. Р.Е. алексеева. – Н.Новгород, 2014. – 194 с.

4.3.3. Резьбовые соединения: учеб. пособие / Г.В. Бунатян [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород, 2018. - 100 с.

4.3.4. Современные крепежные изделия и соединения в машиностроении: учеб. пособие / Г.В. Бунатян [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. – 2-е изд., испр. - Н.Новгород, 2013. - 168 с.

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

– Научно-техническая библиотека НГТУ https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy

– Библиотека электронных учебников https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/

– Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами https://library.nntu.ru/megapro/web

– Электронная библиотека Первокурсник https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy

– Реферативные журналы https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы.

Внешние ресурсы

– ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com/

– ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза» https://www.studentlibrary.ru/

– ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/

– Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

Внешние ресурсы:

– Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети

– Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети

– База Academic Reference доступ из локальной сети

– База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети

– База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news

База данных zbMath https://zbmath.org/

– База данных Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments

– База данных Springer Materials https://materials.springer.com/

– База данных Nano Database https://www.springernature.com/gp/products/database

Свободный доступ:

– Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

– КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа https://cyberleninka.ru/journal

– Электронно-библиотечная система издательства «Наука» https://www.libnauka.ru/

– Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН http://www.vlibrary.ru/

– База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news

– Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» https://doc365.ru/

– Электронная библиотека «История Росатома» https://elib.biblioatom.ru/

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5.
Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте НГТУ (https://www.nntu.ru/) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность

образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: https://www.nntu.ru/sveden/objects/
.

Таблица 6.
Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24Б	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 2309 учебного корпуса № 2	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Рабочее место студента - 21	

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– тестирование (текущая аттестация);

– практические работы;

– курсовой проект.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (5 семестр). Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий допускаются к прохождению промежуточной аттестации.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с

большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

7.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим и лабораторным занятиям и выполнения заданий контрольной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

– проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

– получение умений и навыков решения типовых заданий;

– получение навыков самостоятельного работы с использованием материалов лекций и консультаций преподавателя при выполнении контрольных работ.

7.4 Методические указания по курсовому проектированию

Выполнение курсового проекта способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и навыки анализа и проектирования, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Методические указания для обучающихся и задания к курсовому проекту приведены в издании 4.1.1 из п.4.

7.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 4.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

8.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

8.1.1 Типовые тестовые задания

Тестовые задания по разделу «Основные положения и критерии»
1. По какому механическому свойству пластичного материала (например, низкоуглеродистой стали) назначают допускаемое напряжение при статическом расчете на прочность?
a) предел текучести;
b) временное сопротивление (предел прочности);
c) предел выносливости;
d) твердость по Роквеллу.

2. Какая технологическая операция применяется для создания благоприятных остаточных напряжений сжатия в поверхностных слоях витых пружин и рессор с целью повышения их усталостной прочности?
a) высокий отпуск;
b) дробеструйный наклеп;
c) черновое шлифование;
d) изотермический отжиг.

3. Какая из перечисленных ниже машин относится к классу энергетических машин?
a) токарно-винторезный станок с ЧПУ;
b) поршневой компрессор нагнетания воздуха;
c) паровая или гидравлическая турбина на электростанции;
d) ленточный конвейер цеха сборки.

4.Какой критерий работоспособности деталей машин оценивает их способность противостоять возникновению автоколебаний или недопустимо больших амплитуд вынужденных колебаний при совпадении частоты внешнего возмущения с собственной частотой системы?
a) жесткость;
b) теплостойкость;
c) виброустойчивость;
d) износостойкость.

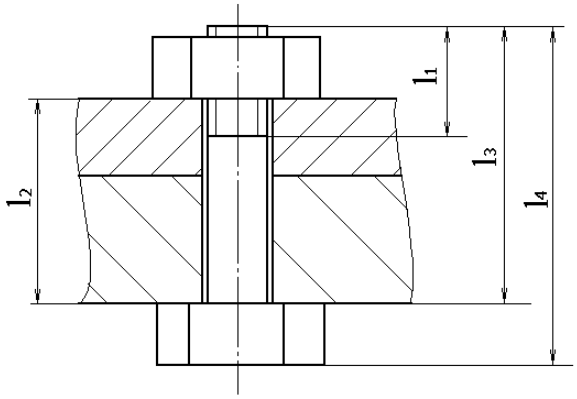
Тестовые задания по разделу 2 «Виды соединений»
1. Укажите верное обозначение таврового соединения
a) А5;
b) Х3;
c) Н1;
d) Т3;
e) У6.

2. Гарантированный натяг – это положительная разность между
a) диаметрами вала и отверстия;
b) длинами вала и отверстия;
c) наружным и внутренним диаметрами отверстия;
d) наружным и внутренним диаметрами вала.

3. В соединениях с натягом давление на поверхностях контакта создается
a) вращающим моментом;
b) осевой силой;
c) силами упругих деформаций;
d) изгибающей силой вала.

4. Расчетная площадь углового сварного шва определяется формулой
a) $A' = l \sin(30^0)$;
b) $A' = 1{,}3\, k\, l$;
c) $A' = 0.7\, k\, l$;
d) $A' = k\, l$;
e) $A' = w'/l$.

5. Какому размеру на рисунке соответствует стандартная длина болта?



Тестовые задания по разделу 3 «Приводы и передачи»
1. Укажите вариант правильного ответа или заполните пробелы в предложении
«Правильная последовательность размещения сборочных единиц в кинематической цепи. . . . .»
a) двигатель → открытая зубчатая цилиндрическая передача → ременная передача → червячный редуктор → барабан конвейера;

b) двигатель → червячный редуктор → ременная передача → открытая зубчатая цилиндрическая передача → барабан конвейера;

c) двигатель → ременная передача → червячный редуктор → открытая зубчатая цилиндрическая передача → барабан конвейера;

d) двигатель → ременная передача → открытая зубчатая цилиндрическая передача → червячный редуктор → барабан конвейера.

2. Укажите порядок следования сборочных единиц в кинематической цепи
1) тяговые звездочки накопителя;
2) цепная передача;
3) редуктор Ц2;
4) электродвигатель;
5) ременная передача.

3. Если увеличить радиус качения колеса автомобиля, то для сохранения той же скорости движения следует . . . . . передаточные числа трансмиссии.
a) увеличить;
b) уменьшить;
c) не изменять.

4. Какой из следующих факторов является характерным недостатком ременной передачи по сравнению с зубчатой?
a) невозможность передачи вращения между параллельными валами.

b) слишком жесткая и шумная работа на высоких скоростях.
c) упругое проскальзывание ремня, приводящее к непостоянству передаточного отношения.
d) чрезмерно высокий КПД, вызывающий перегрев механизма.

5. Ведущее зубчатое колесо имеет $z_1 = 20$ зубьев, а ведомое – $z_2 = 80$ зубьев. Как изменится угловая скорость и крутящий момент на ведомом валу по сравнению с ведущим?
a) Скорость увеличится в 4 раза, крутящий момент уменьшится в 4 раза.
b) Скорость уменьшится в 4 раза, крутящий момент увеличится в 4 раза.
c) Скорость уменьшится в 2 раза, крутящий момент увеличится в 2 раза.
d) Скорость и крутящий момент на валах останутся равными.

Тестовые задания по разделу 4 «Подшипники»
1. В соответствии со стандартной схемой условного обозначения подшипников качения какие именно параметры кодируют две последние цифры основного цифрового обозначения (например, цифры 06 в маркировке подшипника 306) для большинства стандартных диаметров от 20 до 495 мм?
a) класс точности подшипника;
b) серию ширин и радиальных зазоров;
c) внутренний диаметр подшипника (посадочный диаметр вала), умноженный на 5;
d) угол контакта тел качения.

2.В каких эксплуатационных условиях применение подшипников скольжения является предпочтительным или конструктивно единственно возможным по сравнению с подшипниками качения?
a) при умеренных нагрузках и жестких требованиях к минимальному расходу смазочного материала;
b) в узлах, где требуется обеспечить максимальный пусковой момент при низких температурах;
c) при экстремально высоких частотах вращения, при необходимости разъёмной конструкции узла, а также при работе в агрессивных средах или воде.

Тестовые задания по разделу 5 «Валы и уплотнения»
1.Какая шпонка требует прорезания глубокого паза в валу дисковой фрезой, из-за чего сильнее всего ослабляет сечение вала, но удобна при монтаже на конусных участках?
a) призматическая со скругленными торцами;
b) сегментная;
c) клиновая врезная;
d) тангенциальная.

2. Какое уплотнение вала обладает абсолютной износостойкостью и не имеет ограничений по скорости вращения?
a) сальниковая набивка;
b) торцовое механическое;
c) армированная манжета;
d) лабиринтное (бесконтактное).

3.Какой вид относительного смещения соединяемых валов характеризуется непараллельностью их осей, при которой оси пересекаются в пространстве под некоторым углом α?
a) радиальное;
b) осевое;
c) угловое;
d) тангенциальное.

8.1.2 Типовые вопросы для подготовки к опросу

1. Основные критерии работоспособности деталей машин.
2. Принцип равнопрочности изделия.
3. На базе какой зависимости основан расчет на прочность при переменных напряжениях?
4. Как и во сколько раз изменится долговечность детали, если при $m = 6$ и $N < N_0$ σ_{lim} уменьшить с 500 до 400 МПа ?
5. Что больше: предел выносливости или предел текучести?
6. На какой призме (стальной или чугунной) и каким образом необходимо рихтовать стальной и чугунный валы для устранения излишнего радиального биения?
7. Критерии проектирования сварных соединений.
8. Для изготовления сварного корпуса редуктора на складе предложили стальные листы толщиной 8 мм из сталей 20 и 45. Какой материал Вы выберете?
9. Что Вы можете предложить, если стыковое сварное соединение при переменной нагрузке показало недостаточную прочность?
10. Почему сварные соединения вытесняют заклепочные?
11. На примере сварной конструкции изобразите рабочие и связующие швы.
12. В каком сечении разрушаются угловые сварные швы и как это учитывается в их расчете?
13. Почему ограничивают длину фланговых сварных швов ($50k$)?
14. Достоинства крепежной резьбы с мелким шагом.
15. У какой резьбы (однозаходной М10х1,5 или двухзаходной М10х1) самоторможение выше?
16. В какие материалы завинчена шпилька М16, если на чертежах указаны l_1 : 16, 20, 28, 32, 40, 63 мм?
17. Что учитывает коэффициент 1,3 при прочностном расчете болтов?
18. Что означает $\chi = 0,7$ для болтового соединения?
19. Способы выравнивания нагрузки по виткам резьбы.
20. На что рассчитывают болты, поставленные в отверстия деталей с зазором и без зазора?
21. Как определяются размеры шпонок?
22. Соединить ступицу с валом можно шпонкой, шлицами и гарантированным натягом. Что бы Вы предпочли и почему?
23. Нарисуйте наиболее общую кинематическую схему привода и объясните размещение в ней передач.
24. Как влияет на КПД червячной пары:
 1) увеличение z_1; 2) увеличение m в d_1; 3) уменьшение v_s?
25. Конструкция червячного колеса с зубчатым венцом из БрА10Ж4Н4 для единичного и крупносерийного производства.
26. Цель теплового расчета червячной передачи.
27. Цепь типа ПВ и ее соединительный элемент, если число звеньев равно: 1) 28; 2) 27.
28. Какая цепная передача (p = 19,05 или 25,4 мм) будет иметь большую износостойкость при одинаковых T и v ?
29. Почему невыгодно применять 3-х и особенно 4-х рядные цепи?
30. В чем причина низкого КПД в передаче винт-гайка скольжения?
31. Чем объясняют большой выигрыш в силе передачи винт-гайка?
32. От чего в первую очередь зависит долговечность ремней?
33. Что такое типовая ременная передача и где она применяется?
34. Где прикладываются реакции опор при расчете валов?
35. Какие типы подшипников качения следует назначить, если F_a / VF_r равны: 0,2; 0; 0,6; 2; 8; 20?
36. Назовите характер разрушения и методы подбора подшипников качения при n = 1300; 2,5 и 0,4 мин$^{-1}$.
37. Почему выгоднее вращение внутреннего кольца подшипника?

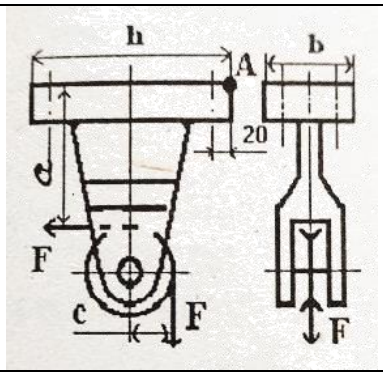
38. Насколько изменится долговечность шарикоподшипника, если нагрузку на него увеличить вдвое, а частоту вращения уменьшить в 2 раза?
39. Что такое «плавающая» шестерня и «плавающая» опора?
40. Какой из подшипников скольжения (гидродинамический или гидростатический) Вы установите в узле при его работе с частыми пусками и остановками?
41. За счет чего можно увеличить передаваемый момент в предохранительной фрикционной муфте?

8.1.3. Типовые задания к практическим занятиям

Типовыми заданиями к практическим занятиям являются задачи из изданий 4.1.1, 4.2.1 п. 4.

Комплект типовых заданий для практических работ

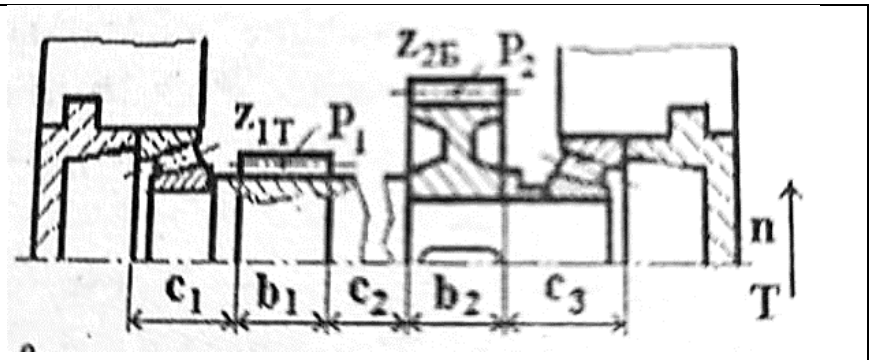
Задание по разделу «Виды соединений»

Подберите болты крепления кронштейна по условиям нераскрытия стыка в точке **А** и отсутствии сдвига по основанию, если F = **6 кН**, a = **250 мм**, b = **80 мм**, h = **250 мм**. Класс прочности болтов **4.6**, посадка в отверстии $H14/h14$.	

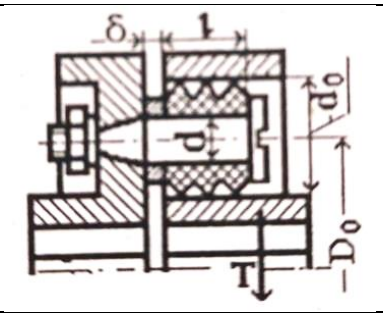
Задание по разделу «Подшипники»

Подшипник **416** (C = **128 кН**) после выхода из строя был заменен на **32416** (C = **248 кН**). Какого изменения L_h можно ожидать, если Fr = 3000 Н?

Задание по разделу «Валы и уплотнения»

Для заданной конструкции промежуточного вала редуктора **Ц2С** составьте расчетную схему и изобразите эпюры моментов, если $z_{1т}$ = **20**, m = **2,5 мм**, β = **12°**, наклон зубьев – правый; $z_{2б}$ = **110**, m = **2 мм**, β = **12°**, вращающий момент T = **130 Нм**; подшипники **7309**; P_1, P_2 – полюса зацеплений; c_1 = c_3 = **40 мм**, c_2 = **52 мм**, b_1 = **63 мм**, b_2 = **45 мм**.	

Задание по разделу «Муфты»

Для муфты МУВП с числом пальцев $z = 6$ определите напряжения в пальцах и резиновых втулках при передаче момента $T = 250$ Нм, если $D_0 = 90$ мм, $d_0 = 16$ мм, $l = 50$ мм, $\delta = 3$ мм.	

8.1.4. Типовые задания для выполнения курсового проекта

Типовыми заданиями к курсовому проекту являются задания из издания 4.1.1 п.4.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: **обязательным является экзамен в 5 семестре.**

Перечень вопросов для подготовки к экзамену.

1. Какие детали машин общего назначения вам известны?
2. В чем состоит разница между прочностью и жесткостью деталей?
3. Как определить число циклов за время работы деталей?
4. Какой из циклов нагружения самый неблагоприятный и почему?
5. Что называют пределом выносливости?
6. Какие бывают концентраторы напряжений и как они влияют на выносливость детали?
7. Для каких целей используются механические передачи?
8. В чем разница между редуктором и мультипликатором?
9. Какие передачи передают вращение зацеплением?
10. Какие передачи передают вращение трением?
11. В чем особенности устройства и работы планетарных передач?
12. Как преобразуют движение винтовые передачи?
13. В чем преимущества и недостатки цепных и ременных передач в сравнении друг с другом?
14. Чем плохи шкивы малых диаметров?
15. Какие основные параметры определяются при расчете различных ремней?
16. Почему нельзя делать на звездочках слишком мало и слишком много зубьев?
17. Четное или нечетное число зубьев должны иметь зубья звездочек и звенья цепи? Почему?
18. На каком понятии механики базируется резьбовое соединение?
19. Примеры способов стопорения резьб.
20. Конструктивные способы уменьшения изгиба болтов.
21. Что определяют классы прочности крепежных изделий?
22. Прессовое и затяжное конусные соединения ступицы на валу.
23. Виды шлицевых соединений.
24. Основные виды разрушения и критерии работоспособности зубчатых и червячных передач (редукторных и открытых).
25. Материал какого зубчатого колеса в прирабатывающейся передаче должен иметь более высокие механические свойства?
26. Эскизы бочкообразного и фланкированного зубьев.
27. От чего зависит величина σHP в зубчатых передачах?

28. Для какой передачи (с внешним или внутренним зацеплением) и почему контактная прочность выше?
29. Почему при массовом и крупносерийном производствах зубчатые колеса на промежуточных валах редукторов Ц2 имеют разные наклоны зубьев?
30. От чего зависит выбор ширины зубчатого колеса?
31. Физический смысл коэффициента формы зуба.
32. Винтовое регулирование зазоров в конических роликоподшипниках.
33. Как практически определить на червяке число заходов?
34. Способы регулирования зацепления червячной передачи.
35. Применяют ли червячные передачи со смещением и, если да, то за счет чего оно осуществляется?
36. Критерий работоспособности цепных передач.
37. Конструктивные элементы валов и возможные концентраторы напряжений на примере конкретной конструкции.
38. За счет чего можно увеличить жесткость стального вала?
39. Схемы опор короткого и длинного валов на радиально-упорных подшипниках качения.
40. Когда применяют радиальные шарико- и роликоподшипники?
41. Области применения подшипников скольжения.
42. Зачем применяют гидростатическую разгрузку подшипников скольжения?
43. Какие элементы привода могут соединять муфты
44. Каковы достоинства и недостатки различных типов фрикционных муфт?
45. Как компенсирует несоосность валов зубчатая муфта?

Экзаменационные билеты по проверке знаний содержат два вопроса из разных тем курса. Пример экзаменационного билета

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»
Дисциплина «Механика»

Экзаменационный билет №____

1. Основные критерии работоспособности деталей машин.
2. Подшипники качения.

---

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.