

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«16» 11 2025 г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин

Уровень образовательной программы _____ бакалавриат _____

Направление подготовки _____ 15.03.06 Мехатроника и робототехника _____

Направленность (профиль) Мехатронные и роботизированные технологические системы и комплексы

Форма обучения _____ очная _____

Срок освоения ОП _____ 4 года _____

Институт _____ Инженерный _____

Кафедра разработчик РПД _____ Мехатронные и робототехнические системы _____

Выпускающая кафедра _____ Мехатронные и робототехнические системы _____

Начальник
учебно-методического управления _____ Семенова Л.У.

Директор института _____ Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Малсугенов Р.С.

Черкесск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	16
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ.....	17
5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ.....	18
5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	18
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	20
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	21
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:.....	22
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:	22
8.3. Требования к специализированному оборудованию:.....	22
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	24
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	25
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	26
3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины	27
4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине	30
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ	40

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Детали машин» состоит в формировании у обучающихся знания основных требований работоспособности деталей машин; видов отказов деталей; типовых конструкций деталей и узлов машин, их свойств и области применения; принципа расчета и конструирования деталей и узлов машин.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- изучение общих принципов расчета типовых изделий машиностроения;
- приобретение навыков конструирования, обеспечивающих рациональный выбор форм, материалов, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Детали машин» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули).

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Теоретическая механика Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Технология конструкционных материалов	Основы технологии машиностроения Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-13	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	ОПК-13.1. Использует современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов ОПК-13.2. Выполняет контроль качества изделий и объектов в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений ОПК-13.3. Руководствуется национальными стандартами и стандартами семейства ИСО 9000 в ходе контроля и управления качеством изделий и объектов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр	
			№ 5	часов
1		2	3	
Аудиторная контактная работа (всего)		54	54	
В том числе:				
Лекции (Л)		18	18	
Лабораторные работы (ЛР)		36	36	
Контактная внеаудиторная работа		1,7	1,7	
В том числе индивидуальные групповые консультации		1,7	1,7	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)		52	52	
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>		36	36	
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>		12	12	
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>		4	4	
Промежуточная аттестация	Зачет (З)	(3)	(3)	
	Прием зач., час.	0,3	0,3	
ИТОГО:				
Общая трудоемкость	часов	108	108	
	зач. ед.	3	3	

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	5	Раздел 1. Предмет курса. Значение машиностроения для социально-экономического развития общества.	2	4	-	6	12	Текущий тестовый контроль

2.	Раздел 2. Основные требования к деталям машин	2	-	-	2	4	
3.	Раздел 3. Соединения. Классификация соединений.	2	8	-	8	18	
4.	Раздел 4. Передачи. Назначение и структура механического привода.	2	8	-	8	18	
5.	Раздел 5. Оси и валы. Подшипники качения	2	8	-	8	18	
6.	Раздел 6. Подшипники скольжения.	2	-	-	2	4	
7.	Раздел 7. Упругие элементы и муфты.	2	-	-	2	4	
8.	Раздел 8. Расчет деталей машин на надежность.	2	-	-	4	6	
9.	Раздел 9. Основы конструирования деталей машин	2	8	-	12	22	
10.	Внеаудиторная контактная работа					1,7	Индивидуальные и групповые консультации
11.	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
	ИТОГО:	18	36		52	108	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 5				ОФО
1.	Предмет курса. Значение машиностроения для социально-экономического развития общества.	Предмет курса. Основные задачи курса. Основные понятия и определения.	Предмет курса. Значение машиностроения для социально-экономического развития общества. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основные задачи курса. Связь курса с общенаучными, инженерными и специальными дисциплинами. Основные понятия и определения. Изделия машиностроения. Деталь, сборочная единица (узел), механизм, машина. Классификация деталей машин по назначению: передачи, валы и оси, подшипники и направляющие, соединения, муфты, пружины, уплотнения, корпусные детали и т.п.	2

2.	Основные требования к деталям машин	<p>Основные требования к деталям машин.</p> <p>Основные принципы конструирования деталей машин. Понятие о надежности и долговечности</p> <p>Основные требования к материалам деталей и пути их обеспечения при конструировании.</p>	<p>Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Основные требования к деталям машин. Понятие о надежности и долговечности. Основные термины. Случайные и закономерные отказы. Пути повышения надежности. Неразрушающие методы контроля состояния деталей и обеспечение контролепригодности конструкции. Основные требования к материалам деталей и пути их обеспечения при конструировании. Главные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, вибростойкость, износостойкость, тепло(холодо) стойкость.</p> <p>Виды нагрузок, действующих на детали машин. Типовые режимы нагружения. Модели разрушений деталей и критерии их расчета: статическая и малоцикловая прочность, сопротивление усталости, ползучесть, жесткость, вибростойкость, износостойкость, теплостойкость и др.</p> <p>Особенности расчета по этим критериям при статических и переменных нагрузках. Учет динамических нагрузок. Коэффициент динамичности.</p>	-
3.	Соединения. Классификация соединений.	<p>Классификация соединений. Соединения стержней, листов и корпусных деталей, соединения типа вал-ступица, соединения валов, соединения труб.</p> <p>Соединения разъемные и неразъемные. Соединения фрикционные и нефрикционные.</p>	<p>Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения электрошлаковой сваркой. Соединения контактной сваркой. Расчет на прочность сварных швов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Особенности конструирования сварных соединений.</p> <p>Паяные соединения, припой. Методы пайки. Достоинства и области применения паяных соединений. Конструирование и прочность паяных соединений.</p> <p>Основные определения. Классификация. Резьба и ее</p>	-

			<p>элементы. Классификация резьб по назначению: крепежные резьбы, крепежно-уплотняющие резьбы, резьбы грузовых и ходовых (трансмиссионных) винтов. Классификация резьб по форме. Основные параметры резьб: диаметры, шаг, ход, угол профиля. Стандартизация резьб. КПД резьбы и условие самоторможения. Конструктивные исполнения. Области применения клеммовых соединений и их роль в современном машиностроении. Методика расчета для случая нагружения соединения: а) крутящим моментом, б) осевой силой, в) изгибающим моментом.</p>	
4.	<p>Передачи. Назначение и структура механического привода.</p>	<p>Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Классификация передач.</p>	<p>Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. Области применения. Классификация зубчатых передач. Материалы, термическая, химико-термическая обработки и др. виды упрочнений. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач, критерии их работоспособности. Модификация (корригирование) зубчатых передач. Конические зубчатые передачи с прямолинейными и круговыми зубьями. Основные сведения из геометрии конических зацеплений. Особенности расчета на прочность. Понятия о гипоидных и спироидных передачах. Последовательность проектирования зубчатой передачи. Допускаемые напряжения при расчете на прочность. Конструкции зубчатых колес. Многоступенчатые зубчатые механизмы. Разбивка общего передаточного числа между ступенями. Редукторы. Коробки зубчатых передач. Смазывание зубчатых зацеплений и смазочные материалы. Основные понятия и определения. Области применения. Классификация червячных передач. Передачи с цилиндрическим червяком:</p>	-

			<p>архимедовым, эвольвентным, конволютным, нелинейчатым, с выпукловогнутым профилем и передачи с глобоидным червяком.</p> <p>Геометрические параметры передач. Кинематика и КПД передач.</p> <p>Расчеты зубьев на контактную прочность и на изгиб. Расчет червяка на прочность и жесткость. Расчет на сопротивление изнашиванию и заедание зубьев передач.</p> <p>Материалы и допускаемые напряжения деталей передачи. Классификация приводных цепей. Стандарты.</p> <p>Конструкция основных типов приводных цепей. Шарниры качения. Области применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика цепных передач.</p> <p>Основные характеристики. Области применения.</p> <p>Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Упругое скольжение и кинематика передачи. Силы и напряжения в ремне, быстроходность передачи. Тяговая способность и КПД передачи. Критерии работоспособности передач. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс.</p> <p>Шкивы ременных передач, материалы и конструкция. Сила начального натяжения и способы натяжения ремней. Силы, действующие на валы от ременной передачи.</p>	
5.	Оси и валы. Подшипники качения	Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам.	<p>Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость.. Подшипники качения. Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность. Учет переменного режима нагружения. Расчет на жесткость. Допустимые величины прогибов, углов наклона упругой линии и углов поворота характерных сечений</p>	-

			<p>валов. Особенности расчетов на прочность и жесткость валов редукторов. Крутильные и изгибные колебания валов. Расчет колебаний. Критическая скорость вращения валов. Гибкие валы.</p> <p>Подшипники качения. Общие сведения. Конструкция, классификация. Обозначение, выходные (потребительские) характеристики. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность изготовления. Виды повреждений и критерии работоспособности.</p> <p>Контактные напряжения в подшипнике. Распределение нагрузки между телами качения. Потери на трение и кинематика подшипников.</p> <p>Динамическая грузоподъемность и долговечность подшипников.</p> <p>Выбор расчетных нагрузок. Подбор подшипников. Учет переменности режима работы.</p> <p>Статическая грузоподъемность подшипника.</p> <p>Жесткость подшипников качения и предварительный натяг. Конструкции типовых подшипниковых узлов.</p> <p>Способы осевой фиксации валов с помощью подшипников качения. Способы смазывания подшипников. Уплотнения подшипников. Сборка и разборка подшипниковых узлов.</p>	
6.	Подшипники скольжения.	Общие сведения. Область применения. Особенности работы подшипников скольжения.	<p>Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Подшипники скольжения. Общие сведения. Область применения. Особенности работы подшипников скольжения.</p> <p>Режимы работы подшипника скольжения при смазывании жидкостью.</p> <p>Основные параметры подшипников. Виды выхода из строя подшипников. Критерии работоспособности и расчета. Распределение давления в смазочном слое. Выбор зазоров в подшипниках. Расчет подшипников, работающих в условиях граничного и полужидкостного трения.</p> <p>Расчет радиальных подшипников при условии</p>	2

			<p>жидкостного трения с учетом рассеяния зазоров. Естественное и искусственное охлаждение. Подвод смазки в подшипники. Системы смазки. Конструкции подшипников скольжения. Регулирование зазоров. Сегментные подшипники. Подшипниковые материалы. Вкладыши. Расчет и конструкция осевых подшипников скольжения. Тепловой расчет подшипников скольжения. Расчет расхода смазочного материала. Гидростатические подшипники. Газовые гидродинамические подшипники. Магнитные подшипники.</p>	
7.	Упругие элементы и муфты.	Классификация. Материалы.	<p>Упругие элементы. Классификация. Материалы. Цилиндрические винтовые пружины растяжения и сжатия; конструкция и расчет. Фасонные и многожильные пружины. Тарельчатые пружины. Витые цилиндрические пружины кручения. Плоские спиральные пружины. Рессоры. Торсионы. Мембраны и сильфоны. Муфты для соединения валов. Классификация муфт: постоянные, управляемые и самоуправляющиеся муфты. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Постоянные муфты. Глухие, упругие и компенсирующие. Конструкции и расчет. Сцепные управляемые муфты. Жесткие сцепные муфты: кулачковые и зубчатые. Форма зубьев. Включение и выключение муфт. Расчет зубьев. Муфты трения. Классификация по форме рабочих поверхностей и механизмам управления. Динамика включения. Расчетные коэффициенты трения и допускаемые давления. Расчетные формулы. Выбор материалов. Механизмы управления. Особенности конструкции и расчета шинопневматических муфт трения. Электромагнитные</p>	2

			<p>порошковые муфты. Самоуправляемые муфты. Предохранительные муфты с разрушающимися элементами, пружинно-кулачковые и фрикционные. Особенности конструкции и расчет. Обгонные муфты. Конструкции и расчет. Центробежные муфты.</p>	
8.	Расчет деталей машин на надежность.	<p>Основные понятия надежности. Показатели надежности.</p>	<p>Корпусные детали. Классификация корпусных деталей. Корпуса механизмов. Конструкция корпусов из заготовок, получаемых литьем, давлением, сваркой. Выбор оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок. Основные положения расчета. Выбор толщин стенок. Особенности конструирования литых и сварных деталей. Станины, крышки, стаканы. Направляющие скольжения. Направляющие качения. Общие основы расчета.</p>	2
9.	Основы конструирования деталей машин	<p>Обеспечение прочности деталей. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Равнопрочность и выравнивание напряжений. Уменьшение концентрации напряжений. Снижение динамической составляющей нагрузки. Замена напряжений изгиба напряжениями растяжения, сжатия, среза. Предварительное напряжение конструкций. Снижение материалоемкости, уменьшение габаритов. Обеспечение жесткости в местах ограничения перемещений. Выбор рациональных форм сечений. Применение усиления, ребрений и перегородок. Повышение контактной жесткости. Конструирование деталей с заданной или малой жесткостью. Общая и местная устойчивость детали.</p>	<p>Обеспечение прочности деталей. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Равнопрочность и выравнивание напряжений. Уменьшение концентрации напряжений. Снижение динамической составляющей нагрузки. Замена напряжений изгиба напряжениями растяжения, сжатия, среза. Предварительное напряжение конструкций. Снижение материалоемкости, уменьшение габаритов. Обеспечение жесткости в местах ограничения перемещений. Выбор рациональных форм сечений. Применение усиления, ребрений и перегородок. Повышение контактной жесткости. Конструирование деталей с заданной или малой жесткостью. Общая и местная устойчивость детали. Обеспечение точности взаимного положения деталей. Базирование и фиксация деталей. Способы центрирования. Обеспечение взаимозаменяемости. Самоустанавливающиеся элементы. Повышение износостойкости. Герметизация пар трения.</p>	2

			<p>Организация смазывания. Выравнивание нагрузки. Замена трения скольжения трением качения. Рациональный подбор материалов и упрочнение поверхностей. Компенсация износа. Обеспечение теплостойкости. Уменьшение потерь на трение. Охлаждение. Правильный подбор материалов. Обеспечение производственно-технологических требований. Рациональный выбор вида заготовок. Максимальное использование стандартных элементов. Унификация внутренняя и внешняя. Автоматизация изготовления. Основные правила конструирования деталей, получаемых литьем, сваркой, обработкой давлением. Конструирование деталей, подвергаемых механической обработке. Особенности конструирования деталей из неметаллических и композиционных материалов. Обеспечение экономических требований, т.е. минимизация стоимости материала, затрат на изготовление и эксплуатационных расходов. Обеспечение требований эргономики: безопасность и комфортные условия для персонала, снижение и исключение вредных воздействий и т.п. Особенности проектирования изделий машиностроения. Стадии проектирования: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация. Системный подход к конструированию деталей. Выбор оптимальных параметров деталей и узлов. Цель оптимизации и критерий оптимальности. Многокритериальная оптимизация. Автоматизация проектирования.</p>	
	ИТОГО часов в семестре:			18

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 5				ОФО
1.	Раздел 1. Предмет курса. Значение машиностроения для социально-экономического развития общества.	Детали машин общего назначения	Изучение деталей машин общего назначения. Изучение основных требований, предъявляемых к изготовлению деталей машин	4
2.	Раздел 3. Соединения. Классификация соединений.	Испытание болтового соединения на сдвиг	Теоретическое и экспериментальное определение зависимости сдвигающей силы от момента завинчивания. Построение графиков зависимости по теоретическим и экспериментальным данным.	8
3.	Раздел 4. Передачи. Назначение и структура механического привода.	Разборка, сборка и исследование зубчатого редуктора	Ознакомление с конструкцией цилиндрических редукторов и назначением его деталей, составление кинематической схемы редуктора, определение геометрических параметров зацепления путем их замера и расчета; определение точности зубчатых передач.	8
4.	Раздел 5. Оси и валы. Подшипники качения	Изучение конструкций подшипников качения	Изучение основных типов подшипников качения и ознакомление с их условными обозначениями. Определение типов подшипников по внешнему виду, по маркировке и по отдельным деталям. Ознакомление с материалами,	8

			применяемыми для изготовления подшипников качения, и с основными конструктивными особенностями исполнения различных типов подшипников.	
5.	Раздел 9. Основы конструирования деталей машин	Определение коэффициента полезного действия винтовой пары	Аналитическое определение коэффициента полезного действия (КПД) винтовой пары. Экспериментальное определение КПД винтовой пары. Сравнение и анализ полученных результатов.	8
ИТОГО часов в семестре:				36

4.2.4. Практические занятия (не предусмотрены).

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 5				ОФО
1.	Раздел 1. Предмет курса. Значение машиностроения для социально-экономического развития общества.	1.1.	Работа с книжными и электронными источниками	4
		1.2.	Подготовка к лабораторным занятиям	1
		1.3.	Подготовка к тестированию	1
2.	Раздел 2. Основные требования к деталям машин	2.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1
		2.2.	Подготовка к тестированию	1
3.	Раздел 3. Соединения. Классификация соединений.	3.1.	Работа с книжными и электронными источниками	6
		3.2.	Подготовка к лабораторным занятиям	1
		3.3.	Подготовка к тестированию	1
4.	Раздел 4. Передачи. Назначение и структура механического привода	4.1.	Работа с книжными и электронными источниками	6
		4.2.	Подготовка к лабораторным занятиям	1
		4.3.	Подготовка к тестированию	1
5.	Раздел 5. Оси и валы. Подшипники качения	5.1.	Работа с книжными и электронными источниками	6
		5.2.	Подготовка к лабораторным занятиям	1
		5.3.	Подготовка к тестированию	1
6.	Раздел 6. Подшипники скольжения.	6.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1
		6.2.	Подготовка к тестированию	1
7.	Раздел 7. Упругие элементы и муфты.	7.1.	Работа с книжными и электронными источниками	1
		7.2.	Подготовка к тестированию	1
8.	Раздел 8. Расчет деталей машин на надежность.	8.1.	Работа с книжными и электронными источниками	3
		8.2.	Подготовка к тестированию	1
		8.3.	Контрольная работа	
9.	Раздел 9. Основы конструирования деталей машин	9.1.	Работа с книжными и электронными источниками	8
		9.2.	Подготовка к лабораторным занятиям	1
		9.3.	Подготовка к тестированию	3
		9.4.	Контрольная работа	
ИТОГО часов в семестре:				52

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине «Детали машин» включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки обучающихся. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение обучающимися лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Методические указания по проведению лабораторных работ включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование; цель работы; предмет и содержание работы; оборудование, технические средства, инструмент; порядок (последовательность) выполнения работы; правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости); общие правила оформления работы; контрольные вопросы и задания; список литературы (по необходимости).

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся в формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос обучающихся для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия. Список литературы для подготовки к лабораторным занятиям приведены ниже

5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине. Список литературы приведены ниже

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
				ОФО
1	5	Лекция: Основные требования к деталям машин	Лекция-визуализация	2
2		Лекция: Соединения. Классификация соединений.	Лекция-визуализация	2
3		Лекция: Сварные соединения, паяные и клеевые соединения.	Лекция-визуализация	2
4		Лекция: Резьбовые соединения.	Лекция-визуализация	2
5		Лекция: Фрикционно-винтовые (клеммовые) соединения.	Лекция-визуализация	2
6		Лекция: Передачи. Назначение и структура механического привода.	Лекция-визуализация	2

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

	Список основной литературы
1.	Детали машин. Автоматизированное проектирование : учебное пособие / А. Н. Беляев, В. В. Шерелекин, В. Д. Бурдыкин, Т. В. Тришина ; под редакцией В. В. Шерелекин. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 255 с. — ISBN 978-5-7267-0935-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/72661.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Доброборский, Б. С. Детали машин : учебное пособие по выполнению курсового проекта / Б. С. Доброборский. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 44 с. — ISBN 978-5-9227-0369-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/18993.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Плотников, П. Н. Детали машин. Расчет и конструирование : учебное пособие / П. Н. Плотников, Т. А. Недошивина. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 236 с. — ISBN 978-5-7996-1727-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68327.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
	Список дополнительной литературы
1.	Детали машин : лабораторный практикум / А. М. Попов, М. С. Сорочкин, И. В. Гоголина, Л. В. Грачева. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. — 139 с. — ISBN 978-5-89289-599-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/14365.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4.	Леонова, О. В. Детали машин и основы конструирования : сборник задач / О. В. Леонова, К. С. Никулин. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 130 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/46452.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5.	Никулин, К. С. Детали машин и основы конструирования : методические материалы для подготовки студентов к интернет – тестированию / К. С. Никулин. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2010. — 45 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/46705.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд.347)

Набор демонстрационного оборудования: ноутбук – 1 шт., проектор – 1 шт., экран 135/180

Специализированная мебель: доска ученическая – 1 шт., кафедра – 1 шт., стол ученический - 12 шт., стул мягкий – 2 шт., стул ученический- 24 шт., стол офисный – 2 шт., шкаф книжный – 3 шт., шкаф – 3 шт., сейф – 1 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.347)

Набор демонстрационного оборудования: ноутбук – 1 шт., проектор – 1 шт., экран 135/180

Специализированная мебель: доска ученическая – 1 шт., кафедра – 1 шт., стол ученический - 12 шт., стул мягкий – 2 шт., стул ученический- 24 шт., стол офисный – 2 шт., шкаф книжный – 3 шт., шкаф – 3 шт., сейф – 1 шт.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.312)

Специализированная мебель: столы компьютерные – 13 шт., стулья ученические – 25 шт., столы ученические – 6 шт., стол двухтумбовый – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт.

Персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду Организации - 13 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.
2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

8.3. Требования к специализированному оборудованию:

Лабораторное оборудование:

Микроскоп МИМ-7 для изучения микроструктуры металлов;

Биологический цифровой микроскоп для изучения процесса кристаллизации;

Пресс для определения твёрдости по методу Бринелля-2 шт.

Пресс для определения твёрдости по методу Роквелла – 2 шт.

Муфельная печь для проведения закалки стали – 3 шт.

Электротермошкаф для проведения отпуска, отжига и нормализации стали – 2 шт.

Печь сушильная – 1 шт.

Электропечь – 1 шт.

Редуктор цилиндрический зубчатый – 3 шт.

Редуктор червячный – 1 шт.

Лабораторное оборудование ДМ24М – 1 шт.

Ванна-очистка УЗГЗ-04 – 1 шт.

Микрометр – 1 шт.

Стенды – 17 шт.

Штриховые мерительные инструменты

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Детали машин»

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Детали машин

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающегося дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающегося необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающегося.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-13
Раздел 1. Предмет курса. Значение машиностроения для социально-экономического развития общества.	+
Раздел 2. Основные требования к деталям машин	+
Раздел 3. Соединения. Классификация соединений.	+
Раздел 4. Передатки. Назначение и структура механического привода.	+
Раздел 5. Оси и валы. Подшипники качения	+
Раздел 6. Подшипники скольжения.	+
Раздел 7. Упругие элементы и муфты.	+
Раздел 8. Расчет деталей машин на надежность.	+
Раздел 9. Основы конструирования деталей машин	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
достижения заданного уровня освоения компетенций)	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-13.1. Использует современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов	Не знает современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов	Частично знает современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов	Знает современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов	Полностью знает современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов	Текущий тестовый контроль	ОФО Зачет
ОПК-13.2. Выполняет контроль качества изделий и объектов в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений	Не умеет выполнять контроль качества изделий и объектов в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений	Частично умеет выполнять контроль качества изделий и объектов в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений	Умеет выполнять контроль качества изделий и объектов в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений работы	Готов и умеет выполнять контроль качества изделий и объектов в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений	Текущий тестовый контроль	
ОПК-13.3. Руководствуется национальными	Не владеет национальными стандартами и	Частично владеет национальными стандартами и	Хорошо владеет национальными стандартами и	Полностью владеет национальными стандартами и	Текущий тестовый контроль	

стандартами и стандартами семейства ИСО 9000 в ходе контроля и управления качеством изделий и объектов	стандартами семейства ИСО 9000 в ходе контроля и управления качеством изделий и объектов	стандартами семейства ИСО 9000 в ходе контроля и управления качеством изделий и объектов	стандартами семейства ИСО 9000 в ходе контроля и управления качеством изделий и объектов	стандартами семейства ИСО 9000 в ходе контроля и управления качеством изделий и объектов		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра МиРС

Перечень вопросов к зачету

по дисциплине Детали машин

Качество машин и деталей машин

- Антропометрические показатели качества машин.
- Базовые показатели качества продукции.
- Единичный и комплексный показатели качества продукции.
- Количественная оценка качества машин.
- Контроль качества продукции.
- Коэффициент конструктивной преемственности.
- Критерий оптимизации качества продукции.
- Определение качества машины.
- Основные показатели квалиметрии.
- Оценка качества продукции.

Проектирование механических передач

- Как учитывается переменность нагрузки при расчете передач?
- Классификация механических передач.
- Классификация передач в машиностроении.
- Чем вызвана необходимость механических передач, их классификация и основные понятия?
- Что такое типовые режимы нагружения?

Зубчатые передачи

- Алгоритм расчета закрытых зубчатых передач.
- В каких случаях применяются конические зубчатые передачи, их разновидности?
- В чем заключается проверочный расчет зубьев цилиндрической косозубой передачи?
- В чем заключается проектировочный расчет зубьев в конической прямозубой передаче?
- В чем заключается проектировочный расчет зубьев цилиндрических косозубых передач?
- В чем заключается геометрический, кинематический, силовой и прочностной расчеты передачи?
- В чем заключается основное преимущество косозубых передач по сравнению с прямозубыми передачами?
- В чём преимущество косозубого цилиндрического зацепления перед прямозубым
- В чём заключается фланкирование зубьев и для чего его применяют?
- В чём разница между нормальным и окружным модулями?
- В чём заключаются достоинства и недостатки волновых передач?
- В чём состоит особенность расчёта открытых цилиндрических колёс в сравнении с закрытыми?
- В чём заключаются достоинства и недостатки зацеплений Новикова?
- Виды разрушения зубьев зубчатых колес.
- Волновая передача: назначение, конструкция, материалы, используемые для изготовления её элементов.
- Выведите формулы для определения шага по делительной окружности, шага по основной окружности, шага по окружности произвольного радиуса.
- Геометрические параметры конических зубчатых передач.
- Геометрические параметры гиперболических зубчатых передач.
- Геометрические параметры цилиндрических зубчатых колес.
- Для какой передачи (с внешним или внутренним зацеплением) и почему контактная прочность выше?
- Для чего созданы зацепления Новикова и в чём заключается принцип конструкции их зубьев?
- Для чего и когда следует увеличивать ширину зубчатого венца?
- Проверочный расчет цилиндрической зубчатой передачи по контактным напряжениям?
- Проектировочный расчет цилиндрической зубчатой передачи редуктора?
- Причины и характер разрушения зубьев?
- При каких условиях назначают картерное смазывание (окунанием)?

- Планетарные и дифференциальные передачи. Наиболее распространенные схемы и их возможности.
- Планетарные зубчатые передачи с внутренним и наружным зацеплением зубьев.
- По каким параметрам оптимизируют конструкции зубчатых передач.
- Понятие внешнего окружного модуля для конической передачи.
- Понятие модуля зубчатой передачи.
- Почему передача называется волновой?
- Принцип работы зубчатой передачи. Недостатки передачи.
- Расчетная нагрузка зубчатых передач?
- Расчет цилиндрической зубчатой передачи на сопротивление усталости при изгибе?
- Расчёт закрытых зубчатых передач на контактную прочность.
- Расчёт на прочность зубьев цилиндрических эвольвентных закрытых передач.
- Расчет цилиндрических зубчатых колес на контактную прочность.
- Расчет цилиндрических зубчатых колес на изгибную прочность.
- Расчет конических зубчатых передач на выносливость по контактным напряжениям
- Расчет конических зубчатых передач на прочность при изгибе.
- С определения какого параметра и почему начинается проектировочный расчет следующих передач: 1) редуктора Ц2 (HRC < 50) ; 2) открытой цилиндрической ; 3) шевронной (HB < 350) ; 4) конической с круговыми зубьями (HRC 45...50) ; 5) червячной ?

Червячные передачи

- Алгоритм проектирования червячной передачи.
- В каких случаях применяются червячная передача? Из каких материалов изготавливаются червяки и венцы червячных колес? Какие силы возникают в червячном зацеплении и как они определяются?
- В чем заключается и для чего выполняется тепловой расчёт червячной передачи?
- В чем заключается проверочный расчет червячного редуктора?
- В чем заключается расчет червяка на жесткость и прочность?
- В чём заключается принцип конструкции червячной передачи?
- Возможности червячной передачи.
- Возможно ли и за счет чего червячное колесо $z_2 = 50$ при $a_w = 160$ мм, $m = 5$ мм, $q = 12,5$ мм. $x = +0,75$ заменить новым колесом с $z_2 = 52$?

Ременные передачи

- Алгоритм подбора клиновых ремней.
- Алгоритм подбора ремней.
- Виды скольжения в ременной передаче.
- В каком скоростном диапазоне обычно применяются ременные передачи?
- В чём особенности применения плоскоремённых и клиноремённых передач?
- В чём особенности расчёта и выбора поликлиновых ремней?
- Из чего складываются суммарные напряжения в ремне?
- Исходные данные и последовательность расчёта клиноремённой передачи.
- К чему сводится расчет клиноремённой передачи?
- Какие параметры ремней и ременных передач стандартизованы в нормальных рядах?
- Как выбирается сечение клиновых ремней при расчёте передачи?
- Какие силы возникают в клиноремённой передаче?
- Каковы критерии работоспособности и расчёта ременных передач?
- Каковы основные преимущества плоскоремённых передач по сравнению с клиноремёнными?
- Каковы особенности конструкции и применения зубчаторемённых передач?
- Какие меры компенсируют высокую чувствительность зубчаторемённых передач к неточностям монтажа?
- Какие натяжные устройства применяют для ременных передач?
- Какова цель проектного и проверочного расчётов ременных передач?
- Каковы обязательные монтажные требования к ременным передачам?
- Клиноремённые передачи. Проектирование и расчет.
- Конструкции шкивов ременных передач.
- К чему сводится расчет клиноремённой передачи?
- Критерии работоспособности ременной передачи.
- Методы натяжения ременных передач.
- Напряжения в ременных передачах.
- Нарисуйте, где находится расчетный диаметр шкива ременной передачи?
- Определение основных геометрических параметров клиноремённой передачи.
- Определение основных кинематических и геометрических параметров клиноремённой передачи.
- Особенности работы зубчато-ременной передачи.

- Почему ременную передачу устанавливают на валу двигателя?
- Плоскоремённые передачи. Проектирование и расчёт.
- По каким критериям находят минимальный диаметр шкива передачи?
- Приводы с круглыми ремнями (накатный привод).

Цепные передачи

- Алгоритм подбора цепей.
- Во сколько раз будет изменяться шаг цепи при прочих равных условиях, если изменять ее рядность до двух, трех, и четырех?
- В чем заключается проверочный расчет цепной передачи?
- Виды цепей. Приводные цепи.
- Как различают цепи по характеру работы цепных передач?
- Какая передача будет иметь большую износостойкость цепи при одинаковых нагрузках и скорости – с шагом 19,05 или 25,4 мм?
- Какие коэффициенты учитывают в расчёте условия эксплуатации цепи?
- Какую роль в расчёте цепи играет удельное контактное давление?
- Конструкция приводных роликовых и втулочных цепей.
- Критерии работоспособности цепной передачи.
- Критерии работоспособности цепной передачи.
- Критерии работоспособности, исходные данные и порядок расчёта приводной роликовой цепной передачи.
- Общие сведения, принцип действия, область применения и конструкция цепных передач.
- Определите межосевые расстояния цепной передачи.
- Параметры оптимизации конструкции цепной передачи.
- Перечислите основные характеристики цепных передач.
- Принцип работы цепной передачи. Возможности

Валы и оси

- Алгоритм проверки усталостной прочности вала.
- Алгоритм расчета и конструирования валов.
- Балансировочные, карданные и трансмиссионные валы, проектирование и расчет.
- Валы и оси: основные сведения, предварительный расчет диаметра вала.
- Валы и оси: назначение, разновидности, критерии работоспособности.
- Валы и оси: назначения, конструкции и материалы.
- Валы и оси: определения, назначение, основные конструкции.
- Валы: определение приведенного момента при статическом расчёте вала.
- Валы: порядок расчета вала на сопротивление усталости.
- Валы: расчёт на статическую прочность вала, работающего только на кручение.
- Виды расчётов при проектировании валов.
- Виды несоосностей осей валов. Способ подбора. Классификация.
- В каком порядке выполняются этапы прочностного расчёта валов?
- В какой пропорции по моменту T должны изменяться диаметры валов Вашего редуктора?
- В чем заключается разница между валом и осью, основные элементы валов и осей? Порядок расчета вала.
- Гибкие валы.
- Для повышения производительности в 2 раза требуется увеличить частоту вращения валов, заменив двигатель на имеющий в 2 раза большую мощность и частоту вращения. Можно ли в приводе оставить прежний редуктор?
- Исходные данные, необходимые для расчета валов и материалы для их изготовления.
- Как выполняется расчёт вала, если он нагружен силами, расположенными в разных плоскостях?
- Как в расчёте учитываются коэффициенты концентрации напряжений?
- Как определить суммарные изгибающие моменты для валов, на которых размещена зубчатая цилиндрическая косозубая передача?

Подшипники качения и скольжения

- Алгоритм подбора подшипников.
- Алгоритм проектирования подшипника скольжения для режима полужидкостного трения.
- Алгоритм проектирования подшипника.
- Во сколько раз изменится L_{10ah} , если при прочих равных условиях и нагрузке роликовые подшипники заменить шариковыми?
- В чем заключается проверочный расчет подшипников скольжения?
- В чём заключается принцип конструкции подшипников качения?
- В чём различие фиксированной и плавающей опор?
- В чем разница понятий «ширина» и «монтажная высота»?

- Виды трения в подшипниках скольжения.
- Выбор и расчет статической и динамической грузоподъемности подшипников.
- Виды и режимы смазки подшипников.
- Виды разрушения подшипников качения в процессе эксплуатации и монтажа.
- Дать классификацию роликовых подшипников качения по конструкции, воспринимаемым нагрузкам и телам вращения.
- Динамические подшипники скольжения.
- Как подбираются подшипники качения и как определяются их ресурс?
- Как распределяется радиальная нагрузка по телам качения.
- Как распределяются по телам качения радиальная и осевая нагрузка на подшипник.
- Как связаны динамическая грузоподъемность, эквивалентная нагрузка и ресурс подшипника.
- Как выполняется монтаж и демонтаж подшипников качения?
- Как выполняют осевое регулирование радиально-упорных подшипников?
- Как и за счёт чего увеличивается жёсткость подшипниковых узлов?
- Как в зависимости от реакций опоры назначают тип подшипника?
- Как рассчитать предельную частоту вращения подшипника?
- Как изменится ресурс подшипников качения, если их надёжность увеличить с 0,9 до 0,94?
- Как изменится ресурс подшипника, если требование по надёжности увеличить с 0,9 до 0,96?
- Как производится выбор и расчет подшипников для валов в передачах?
- Как производится монтаж и демонтаж подшипников качения?
- Как фиксируются внутреннее и наружное кольца подшипника качения?
- Как и зачем регулируется жёсткость подшипника качения?
- Какую нагрузку (по направлению и соотношению величин) могут воспринимать подшипники 305, 2305, 42305, 46305, 8305?
- Какой подшипник воспринимает большую осевую силу: 310 или 70-310?
- Какую роль для подбора подшипников качения играет направление вращения вала?
- Какие поломки наблюдаются у подшипников скольжения?
- Какие режимы трения возможны в подшипниках скольжения со смазкой?
- Какие напряжения испытывают детали подшипников (кроме сепаратора), и в каком месте они наибольшие?
- Как обеспечить следующие передаточные числа в червячной паре: 5; 11; 21; 59; 73; 100? Какие зубья колес в этом случае можно нарезать стандартными червячными фрезами?
- Какие условия необходимы для образования жидкостного трения.
- Какие типы уплотнений применяют для подшипниковых узлов?
- Какие посадки на вал и в корпус назначаются для подшипников качения?
- Какие виды смазок применяются для подшипников качения?
- Какие материалы применяются для вкладышей?
- Какие посадки назначаются для установки вкладыша в корпус?
- Какие данные необходимо знать для расчёта подшипников качения?
- Какими мерами предотвращается заклинивание опор валов?
- Какие подшипники из предложенных пар и почему имеют большую грузоподъемность и габариты: 208 или 408; 208 или 2208; 205 или 296; 36308 или 36318; 7208 или 7508; 7508 или 7608; 7210 или 7210А?
- Какие способы существуют для закрепления внутренних и наружных колец подшипников?
- Какие существуют уплотняющие устройства подшипниковых узлов?
- Какие типы смазки подшипников существуют? Как смазываются подшипники в проектируемой передаче?
- Каким образом обеспечивается точность расточки отверстий в корпусах редукторов под подшипники качения?
- Какова зависимость в подшипниках качения между долговечностью, эквивалентной динамической нагрузкой и грузоподъемностью.
- Каковы достоинства и недостатки подшипников качения с подшипниками скольжения? Из каких элементов состоят подшипники качения?
- Классификация подшипников качения (общая).
- Классификация подшипников качения по воспринимаемой нагрузке.
- Классы точности и ряды радиальных зазоров?
- Конструкция шарикового подшипника качения. Для чего нужен каждый элемент его конструкции.
- Конструкции подшипников качения.
- Крепления подшипников качения на валах.
- Крепления подшипников качения в корпусах.
- Конструкции подшипников скольжения.
- Маркировка подшипников качения.
- Материалы для элементов подшипника скольжения.
- Материалы для подшипников скольжения.

- На основании чего Вы назначили тип, серию и схемы установки подшипников?
- Направляющие качения в машинах.
- Насколько изменится ресурс шарикоподшипника, если нагрузку на него увеличить вдвое, а частоту вращения уменьшить в 2 раза?
- Насколько изменится долговечность шарикоподшипника, если нагрузку на него увеличить вдвое, а частоту вращения уменьшить в 2 раза?
- Общие сведения, конструкции и назначение подшипников качения.
- Определение эквивалентной динамической нагрузки (в общем случае) для радиальных шариковых и радиально-упорных шарико- и роликоподшипников.
- Определение эквивалентной динамической нагрузки для подшипников качения, воспринимающих только осевую нагрузку.
- Определите допускаемую частоту вращения подшипников входного вала при жидкой и пластичной

Критерии оценки:

Оценка «**зачтено**» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка «**не зачтено**» - за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за незнание основных понятий дисциплины.

Задания для текущего тестового контроля

по дисциплине Детали машин

Зубчатые передачи

1. Для каких целей нельзя применить зубчатую передачу?

1. Передача вращательного движения с одного вала на другой.
2. Дискретное изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим.
3. Бесступенчатое изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим.
4. Превращение вращательного движения вала в поступательное.

2. Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент?

1. Нельзя.
2. Можно, уменьшая частоту вращения ведомого вала.
3. Можно, увеличивая частоту вращения ведомого вала.
4. Можно, но с частотой вращения валов это не связано.

3. Ниже перечислены основные передачи зубчатыми колесами:

- А) цилиндрические с прямым зубом;
- Б) цилиндрические с косым зубом;
- В) цилиндрические с шевронным зубом;
- Г) конические с прямым зубом;
- Д) конические с косым зубом;
- Е) конические с круговым зубом;
- Ж) цилиндрическое колесо и рейка.

Сколько из них могут быть использованы для передачи вращения между пересекающимися осями?

1. Одна. 2. Две. 3. Три. 4. Четыре.

4. Сравнивая зубчатые передачи с другими механическими передачами, отмечают: А) сложность изготовления и контроля зубьев;

- Б) невозможность проскальзывания;
- В) высокий КПД;
- Г) малые габариты;
- Д) шум при работе;
- Е) большую долговечность и надежность;
- Ж) возможность применения в широком диапазоне моментов, скоростей, передаточных отношений.

Сколько из перечисленных свойств можно отнести к положительным?

1. Три. 2. Четыре. 3. Пять. 4. Шесть.

5. Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, что у них должно быть одинаковым?

1. Диаметры. 2. Ширина. 3. Число зубьев. 4. Шаг.

3.06. На каком рисунке правильно показан шаг зацепления (рис.1)?

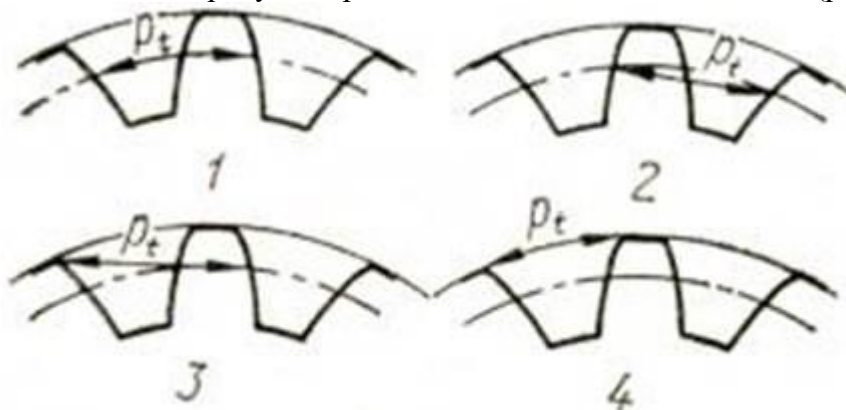


Рис. 1

6. Полная высота зуба в нормальном (нарезанном без смещения) зубчатом колесе равна 9 мм. Чему равен модуль?

- 1) 2 мм; 2) 2,5 мм; 3) 3 мм; 4) 4 мм.

7. Диаметр окружности выступов нормального прямозубого зубчатого колеса равен 110 мм, число зубьев — 20. Чему равен диаметр делительной окружности?

- 1) 110 мм; 2) 100 мм; 3) 90 мм; 4) 80 мм.

8. Сколько зубьев имеет это нормальное прямозубое зубчатое колесо (рис 2)?

- 1) 80; 2) 85; 3) 90; 4) 95.

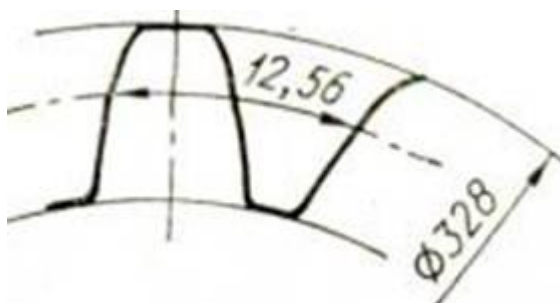


Рис. 2

9. Сколько, зубьев имеет нормальное прямозубое зубчатое колесо с указанными размерами (рис. 3)?

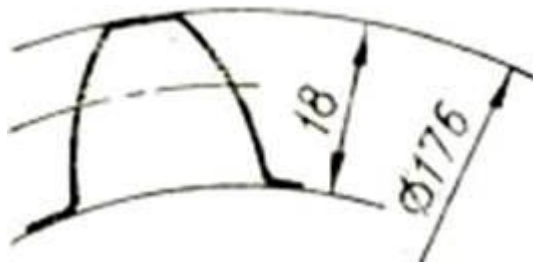


Рис.3

- 1) 18; 2) 20; 3) 22; 4) 24.

Червячные передачи

10. В каком случае можно применить червячную передачу?

1. Оси валов параллельны.
2. Пересекаются под некоторым углом.

3. Пересекаются под прямым углом.
4. Скрещиваются под прямым углом.

11. Как обычно в червячных передачах передается движение?

1. От червяка к колесу.
2. От колеса к червяку.
3. И от колеса к червяку и наоборот.
4. Зависит от типа передачи (с цилиндрическим червяком, с глобоидальным червяком).

12. В каком диапазоне передаточных чисел применяются червячные передачи?

- 1) $u < 1$; 2) $u \geq 1$; 3) $u = 1 \div 8$; 4) $u = 8 \div 80$

13. Какая формула для определения передаточного числа червячной передачи неправильная?

- $$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad u = \frac{z_2}{z_1} \quad u = \frac{d_2}{d_1} \quad u = \frac{n_1}{n_2}$$
- 1) $u = \frac{\omega_1}{\omega_2}$; 2) $u = \frac{z_2}{z_1}$; 3) $u = \frac{d_2}{d_1}$; 4) $u = \frac{n_1}{n_2}$,

Где ω - угловая скорость; n - частота вращения; z_2, z_1 - соответственно число зубьев колеса и число заходов червяка; D -Диаметр; индекс 1 - червяка; индекс 2 - колеса.

14. Червячную передачу отличают:

- А) плавность, бесшумность работы;
- Б) относительно большие потери на трение;
- В) большие передаточные числа;
- Г) нереверсивность;
- Д) повышенные требования к антифрикционности материалов сопрягающихся элементов;
- Е) энергоемкость.

Сколько из перечисленных качеств нельзя отнести к положительным для передачи общего назначения? (ПК-3)

1. Два. 2. Три. 3. Четыре. 4. Пять.

15. Червячную передачу в общем случае характеризуют следующие параметры:

- 1) межосевое расстояние;
- 2) передаточное число;
- 3) число заходов червяка;
- 4) модуль;
- 5) коэффициент диаметра червяка;
- 6) число зубьев колеса;
- 7) ширина колеса;
- 8) длина червяка.

16 Сколько из них стандартизовано?

1. Шесть. 2. Пять. 3. Четыре. 4. Три.

17. В машиностроении применяются червячные передачи с червяками

- 1) архимедовым;
- 2) конвольютным;
- 3) эвольвентным;
- 4) криволинейного профиля.

У какого червяка в сечении осевой плоскостью виток имеет прямолинейный профиль?

18. Что такое характеристика червяка (коэффициент диаметра червяка)? (ОПК-1)

$$1) \quad q = \frac{d_1}{m}; \quad 2) \quad q = d_1 m; \quad 3) \quad q = \frac{a}{d_1}; \quad 4) \quad q = \frac{a}{m}.$$

Где T - модуль; $D1$ - делительный диаметр червяка; A - Межосевое расстояние червячной передачи.

19. Какие числа заходов червяка стандартизованы?

1) 2,3,4; 2) 1,2,3; 3) 1,2,4; 4) 1,2,3,4.

20. С чем связывают назначение длины червяка?

1. С модулем.
2. С модулем и числом зубьев колеса.
3. С модулем, числом зубьев колеса и коэффициентом смещения.
4. С модулем, числом зубьев колеса, коэффициентом смещения и технологией изготовления (шлифование, полирование).

Цепные передачи

21. К какому виду механических передач относятся цепные передачи?

1. Трением с промежуточной гибкой связью.
2. Зацеплением с промежуточной гибкой связью.
3. Трением с непосредственным касанием рабочих тел.
4. Зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел.

22. Характеризуя цепные передачи, обычно отмечают:

- 1) широкий диапазон межосевых расстояний;
- 2) параллельность соединяемых валов;
- 3) отсутствие скольжения;
- 4) малые нагрузки на валы звездочек;
- 5) неравномерность вращения звездочек;
- 6) повышенные требования к уходу, смазке;
- 7) высокий к. п. д.;
- 8) повышенная ремонтоспособность;
- 9) возможность передачи движения от одного вала к нескольким.

Сколько из перечисленных качеств можно считать положительными?

1) 8; 2) 7; 3) 6; 4) 5.

23. Укажите цепи, предназначенные для работы при больших скоростях.

1. Круглозвенные. 2. Грузовые. 3. Тяговые. 4. Приводные.

24. При каком взаимном расположении валов возможно применение цепной передачи?

1. Оси валов параллельны.
2. Пересекаются под некоторым углом.
3. Пересекаются под прямым углом.
4. Скрещиваются под любым углом.

25. К приводным относятся следующие цепи

1) Круглозвенные; 2) роликовые; 3) втулочные; 4) зубчатые.

Какие из них внесены в перечень ошибочно?

26. Какая приводная цепь позволяет осуществить сравнительно плавно и бесшумно работающую передачу?

1. Роликовая. 2. Втулочная. 3. Зубчатая. 4. Все равноценны.

27. Как называется устройство, которое используется для снижения скорости вращения вала?

28. Какой тип подшипника используется для поддержания оси вращения в вертикальном положении?

29. Какой тип передачи используется для передачи мощности между двумя параллельными валами?

30. Как называется устройство, которое используется для изменения направления силы в механизме? (ПК-3)

31. Как называется устройство, которое используется для преобразования вращательного движения в поступательное?

32. Как называется устройство, которое используется для преобразования линейного движения вращательное?

33. Какой тип подшипника используется для поддержания оси вращения в горизонтальном положении?

34. Как называется устройство, которое используется для ограничения движения вала?

35. Какой тип механизма используется для преобразования вращательного движения в линейное?

36. Какой тип передачи используется для передачи мощности между двумя перпендикулярными валами?

37. Какая деталь используется для удержания деталей механизма на месте?

38. Какой тип механизма используется для приведения в действие поршня в двигателе внутреннего сгорания?

39. Как называется резьбовая деталь, которая имеет внутреннюю резьбу и используется для соединения с внешней резьбовой деталью?

40. Как называется резьба, которая имеет профиль в форме треугольника и используется в большинстве резьбовых соединений?

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил правильно 80% заданий;

- оценка «хорошо», если обучающийся выполнил правильно 70% заданий;

- оценка «удовлетворительно», если обучающийся выполнил правильно 60% заданий;

- оценка «неудовлетворительно», если обучающийся выполнил правильно меньше 60% заданий.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тесты	являются простейшей форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Зачет	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при практических работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента.

Однако контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментарий (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Детали машин
Реализуемые компетенции	ОПК-13
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>ОПК-13.1. Использует современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов</p> <p>ОПК-13.2. Выполняет контроль качества изделий и объектов в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений</p> <p>ОПК-13.3. Руководствуется национальными стандартами и стандартами семейства ИСО 9000 в ходе контроля и управления качеством изделий и объектов</p>
Трудоемкость, з.е./час	3/108
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	зачет (5 семестр)