

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Электростальского института (филиала)
Московского политехнического университета

 /О.Д. Филиппова/

«10» июля 2025г.

Электросталь 2025

1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 22.03.02 Metallurgy. Разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28.06.2020 №702;
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy;
- учебным планом по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, профиль Обработка металлов и сплавов давлением.

Целями освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» являются:

- формирование у студентов знаний о современных принципах, расчета и конструирования деталей и узлов машин общемашиностроительного применения, освоение методик расчета и получение навыков конструирования;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению.

К основным **задачам** освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» следует отнести:

- получение навыков решения различных инженерных задач с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин;
- овладение практическими навыками расчета и конструирования машин и оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов, и пакетов расчетных программ.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к обязательной части (Б1.2) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 22.03.02 «Metallurgy».

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Инженерная и компьютерная графика;
- Информационные технологии;
- Сопротивление материалов;
- Материаловедение;
- Метрология, стандартизация и сертификация.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	способность разрабатывать им-	Индикаторы достижения компе-

	митационные модели для контроля технического состояния КШО	<u>тений:</u> ИПК-5.1 применяет знания систем ЕСКД, ЕСТД, методологии функционального моделирования и обработки статистических данных; ИПК-5.2 знает эталонные циклограммы, диагностические модели и типовые схемы измерения параметров основных механизмов КШО; ИПК-5.3 умеет составлять и анализировать технологические схемы, выбирать рациональное типовое решение для основных механизмов КШО; ИПК-5.4 владеет навыками настройки компьютерных программ и калибровки датчиков для контроля технического состояния основных механизмов КШО; <u>В том числе:</u> Знать: передовые достижений науки и техники в области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Уметь: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Владеть: навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
Очная	3	5	144/4	72	36	18	18	72	Зачет
	3	6	180/5	54	18	18	18	90	Экзамен
Очно-заочная	3	5	144/4	16	5	7	4	128	Зачет
	3	6	180/5	16	5	7	4	128	Экзамен

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	126	72	54
В том числе:			
Лекции	54	36	18
Практические занятия	36	18	18
Лабораторные занятия	36	18	18
Самостоятельная работа (всего)	162	72	90
В том числе:			
Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций)	44	22	22
Подготовка к контрольной работе, тестированию	46	23	23
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	18	9	9
Общая трудоемкость час / зач. ед.	324/9	144/4	180/5

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	32	16	16
В том числе:			
Лекции	10	5	5
Практические занятия	14	7	7
Лабораторные занятия	8	4	4
Самостоятельная работа (всего)	256	128	128
В том числе:			
Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций)	124	62	62
Подготовка к контрольной работе, тестированию	106	53	53
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	18	9	9
Общая трудоемкость час / зач. ед.	324/9	144/4	180/5

5. Содержание разделов дисциплины

5.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	5-й семестр
Введение	Предмет «Детали машин и основы конструирования». Цель и задачи курса. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основные требования к конструкции деталей машин. Виды нагружения деталей машин
Основы расчета и конструирования	Критерии работоспособности и основные требования, предъявляемые к узлам и деталям современных машин. Виды нагрузок и напряжений. Переменные нагрузки: стационарные и не стационарные. Блоки нагружения. Типовые режимы нагружения. Расчеты на прочность. Факторы, влияющие на прочность и сопротивление усталости. Расчет по допускаемым напряжениям и по запасам прочности. Долговечность машин. Основы расчета на долговечность по сопротивлению усталости.

	Трение и изнашивание в машинах. Виды изнашивания. Предположения расчета на износостойкость.
Механические передачи	Классификация передач, их роль в современном машиностроении. Фрикционные передачи. Общие сведения и основные зависимости. Классификация. Используемые материалы. Основные кинематические и силовые зависимости. Области применения. Передачи с постоянным и переменным передаточным отношением. Критерии работоспособности. Общие сведения о волновых, цевочных, рычажных и других механических передачах.
Зубчатые передачи	Место зубчатой передачи в современном машиностроении. Достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Материалы и термообработка зубчатых колес. Виды разрушений и виды расчетов закрытых и открытых зубчатых передач. Силы в зацеплении прямозубых и косозубых цилиндрических колес. Расчетная нагрузка. Особенности работы и расчета косозубых и шевронных передач. Расчет передач на изгиб и по контактным напряжениям. Определение допускаемых напряжений при постоянном и переменном режимах нагружения. Пути повышения контактной и изгибной прочности зубьев. Конические зубчатые передачи с прямым, тангенциальным и круговым зубом. Сравнительная оценка. Силы в зацеплении. Расчет конических передач на контактные напряжения и особенности их расчета на изгиб.
Червячные передачи	Общая характеристика, преимущества и недостатки, области применения, виды передач. Кинематика и геометрия червячной передачи, применяемые и перспективные виды червяков. Основные параметры и их выбор. КПД передачи. Критерии работоспособности и виды расчетов передач. Применяемые материалы. Определение расчетной нагрузки. Расчет передачи по контактным напряжениям. Определение допускаемых напряжений для разных групп материалов. Расчет зуба колеса на изгиб, расчетные формулы, коэффициент формы зуба, допускаемые напряжения. Проверка вала червяка на прочность и жесткость. Расчет редукторов на нагрев. Основные понятия о глобоидных передачах.
Ременные передачи	Общая характеристика. Виды ременных передач. Области применения. Плоско и клиноременные передачи. Ремни плоские, клиновые, поликлиновые и круглые. Материалы и конструкция современных ремней. Схемы ременных передач. Способы натяжения ремней. Геометрия передачи. Силы и напряжения в ремне. Уравнение Эйлера. Диаграмма напряжений в ремне. Силы, действующие на валы. Критерии работоспособности. Тяговая способность. Долговечность ремня. Зависимость долговечности от параметров передачи. Потери в передаче и ее КПД.
Цепные передачи	Общие сведения. Основные характеристики. Конструкция основных элементов. Силы в цепной передаче. Критерии работоспо-

	собности и расчета.
	6-й семестр
Валы и оси	Общие сведения. Классификация и конструкция валов и осей. Виды расчета. Проверочные расчеты на усталостную прочность и жесткость. Расчет на статическую прочность.
Классификация соединений. Резьбовые соединения.	Классификация соединений. Образование резьбы и ее основные параметры. Основные типы резьб. Зависимость между моментом, приложенным к гайке и осевой силой винта. Самоторможение и КПД винтовой пары. Расчет болтового соединения, нагруженного только внешней растягивающей силой. Расчет болтового соединения при действии осевого усилия и крутящего момента. Расчет болтов, нагруженных силами, сдвигающими детали в стыке. Расчет затянутого болтового соединения при действии внешней нагрузки. Расчет болтов при переменной нагрузке.
Заклепочные соединения	Конструкция, технология, классификация, область применения. Расчет на прочность элементов заклепочного шва. Материалы заклепок и допускаемые напряжения.
Сварные соединения	Преимущества и недостатки. Область применения. Конструкция, типы сварочных соединений. Расчет стыковых и угловых швов. Допускаемые напряжения.
Подшипники качения	Классификация. Общая характеристика. Условные обозначения. Рекомендации по выбору типа подшипника. Распределение нагрузки между телами качения. Критерии работоспособности и расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.
Подшипники скольжения	Классификация. Область применения. Условия работы и виды разрушения подшипников скольжения. Трение и смазка подшипников скольжения. Основы теории жидкостного трения. Критерии работоспособности и расчет подшипников скольжения на прочность.
Корпусные детали	Требования, предъявляемые к корпусным деталям. Материалы. Литые корпуса редукторов и коробок передач. Их элементы. Станины. Сварные корпусные детали.
Уплотнительные устройства	Назначение и классификация. Манжетные уплотнения. Уплотнения металлическими кольцами. Лабиринтные и щелевые уплотнения. Уплотнения, основанные на действии центробежных сил. Комбинированные уплотнения.
Упругие элементы	Основные понятия. Материалы пружин. Конструирование и расчет витых пружин растяжения и сжатия.
Муфты механических приводов	Общие сведения. Назначение, классификация. Конструкция и основы расчета муфт.

5.2. Практические занятия

№ раз-дела	№ заня-тия	План занятия, основное содержание
		5 семестр
2	1-2	Примеры компоновки приводных устройств металлургических машин. Расчет энергосиловых параметров двигателей по силовым па-

		раметрам рабочих органов машин.
3	3	Сравнение передач зацеплением и трением. Общие кинематические и силовые зависимости для вращающейся системы, передачи и последовательного ряда передач. Кинематические зависимости для регулируемых передач ступенчатых и бесступенчатых.
4	4-5	Определение геометрических размеров зубчатых колес. Расчет зубчатых передач по напряжениям изгиба и пиковым нагрузкам. Расчет закрытых зубчатых передач на выносливость по контактным напряжениям.
5	6-7	Расчет червячных передач. Конструирование червяков и червячных колес. Проектирование и проверочный расчет планетарных механизмов
6	8	Метод расчета ременных передач по критериям тяговой способности и долговечности. Расчет плоскоремennых передач по кривым скольжения.
7	9	Методика расчета цепных передач.
		6 семестр
8	10-11	Составление и анализ расчетных схем и конструктивных форм прямых ступенчатых валов. Расчет валов на выносливость и статическую прочность.
9	12	Расчет соединений с гарантированным натягом. Конструктивные особенности и расчет резьбовых соединений.
	13	Примеры расчета соединений сваркой.
10	14-15	Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности.
11	16	Литые корпуса редукторов и коробок передач. Их элементы. Станины. Сварные корпусные детали.
12	17	Классификация уплотнительных устройств, их конструкция. Конструкция подшипниковых узлов.
13	18	Анализ конструкций и примеры расчетов муфт.

5.3. Лабораторные занятия

№ раз-дела	№ занятия	План занятия, основное содержание
		5 семестр
4	1-5	Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора.
5	6-9	Изучение схем и конструкций редукторов, определение геометрических параметров червячных передач.
		6 семестр
8	10-11	Исследование вибрационной устойчивости валов.
9	12	Исследование силовых зависимостей при затяжке резьбового соединения.
	13	Изучение затянутого болта, когда внешняя нагрузка раскрывает стык деталей.
10	14-15	Изучение конструкции, обозначения подшипников и типовых схем их установки.
	16	Определение потерь на трение в подшипниках качения.
13	17-18	Испытания предохранительных муфт.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

обучающихся по дисциплине (модулю).

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине представлен в Приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Гулиа, Н.В. Детали машин. / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. СПб.: Лань, 2010. 416 с.
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие. 10 издание. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. -496 с.
3. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2007. – 408с.

б) дополнительная литература:

1. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 408с.
2. Остяков Ю.А. Курсовое проектирование деталей конкурентоспособных машин: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2005. – 223с.

3) программное обеспечение и электронные ресурсы:

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616
Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

Электронно-библиотечная система «Лань» (www.e.lanbook.com):

Доступ к коллекциям «Инженерно-технические науки», «Экономика и менеджмент»;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>);

Электронная библиотека Московского политехнического университета

(<http://lib.mami.ru>);

Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (<http://cyberleninka.ru>)

ЭБС «Юрайт» (www.urait.ru)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Детали машин и основы конструирования	Учебная аудитория лекционного типа № 1501, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь,	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)

		ул.Первомайская, д.7	
		Учебная аудитория для занятий-семинарского типа № 1507, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
		Лаборатория «Механика» № 2210, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, проектор, ноутбук, лабораторные установки для затяжки болтового соединения, экспериментальная установка для исследования вибрационной устойчивости валов, экспериментальное изучение подшипников качения. Модели: «Цилиндрический зубчатый редуктор Ц2-250» и Червячный редуктор «РЧУ»
		Учебная аудитория курсового проектирования № 1304, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук), ксерокс

9. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода в изложении и восприятии материала дисциплины лабораторные работы по разным темам проводятся по мере освоения лекционного курса с целью углубления и конкретизации знаний, полученных в ходе слушания лекций.

При изложении лекционного материала, проведении лабораторных работ, предусматриваются следующие активные и интерактивные формы проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка, выполнение и защита лабораторных работ в лабораториях кафедры;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru*, *fero.ru*;
- использование технических средств интерактивного обучения (мультимедийного оборудования, компьютеров, плакатов, лабораторных установок, натурных образцов узлов и деталей машин и т.п.);
- организация интерактивных занятий по обсуждению инженерных решений по конструированию деталей машин и приборов при выполнении курсовой работы.

Выполнение курсовой работы проводится студентами самостоятельно под контролем преподавателя во время консультаций.

По окончании выполнения курсовой работы проводится его защита.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

10.1. Методические указания для обучающихся при работе на семинаре

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10.2 Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место

и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11. Особенности реализации дисциплины «Детали машин и основы конструирования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 22.03.02 «Металлургия».

Программа обсуждена на заседании кафедры «ММТ» 23.06.2025 протокол № 11

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

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

Направление подготовки
22.03.02 «Металлургия»

Направленность образовательной программы
«Обработка металлов и сплавов давлением»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:
технологический;
организационно-управленческий;
проектный.

Кафедра: «ММТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»**

Электросталь 2025

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-5	способность разрабатывать имитационные модели для контроля технического состояния КШО

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1. Критерии оценки ответа на экзамене

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-5 - способность разрабатывать имитационные модели для контроля технического состояния КШО.				
Знать: передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету, конструированию	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать передовые достижения науки и техники в	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений анализировать передовые достижения науки	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений анализировать передовые достижения науки и техники	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений анализировать передовые достижения науки и техники в

деталей и узлов машин.	области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин.	и техники в области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	в области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Умения освоены, но допускаются значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	области знаний по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету, конструированию деталей и узлов машин.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету, конструированию деталей и узлов машин.	Обучающийся владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Навыки освоены, но допускаются значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету, конструированию деталей и узлов машин. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дан-

ной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

3.Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (5-й семестр)

1. Классификация механизмов, узлов и деталей.
2. Основные требования к конструкции деталей машин.
3. Основы проектирования механизмов, стадии разработки конструкторской документации.
4. Основные критерии работоспособности деталей машин. Факторы, влияющие на критерии работоспособности.
5. Особенности расчета деталей машин.
6. Назначение механических передач. Классификация. Основные характеристики.
7. Назначение, классификация зубчатых передач. Основные сведения о геометрии и кинематике.
8. Контактные напряжения и контактная прочность.
9. Виды повреждения зубьев. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач.
10. Расчетная нагрузка и ее определение в зубчатых передачах.
11. Проектный и проверочный расчеты цилиндрических прямозубых передач на усталостную прочность по контактным напряжениям.
12. Расчет цилиндрических прямозубых передач на усталостную прочность по напряжениям изгиба.

13. Геометрические параметры цилиндрических косозубых передач. Приведение цилиндрического прямозубого колеса к эквивалентному прямозубому.
14. Расчет цилиндрических косозубых передач по контактным напряжениям.
15. Усилия в зацеплении. Расчет цилиндрических косозубых передач по напряжениям изгиба.
16. Геометрические параметры конических зубчатых передач. Усилия в зацеплении. Приведение прямозубого конического колеса к эквивалентному цилиндрическому.
17. Расчет прямозубых конических передач по контактным напряжениям.
18. Расчет прямозубых конических передач по напряжениям изгиба.
19. Материалы для изготовления зубчатых колес.
20. Допускаемые напряжения при расчете зубьев на усталость и при перегрузках.
21. Особенности конструкции и расчета планетарных передач.
22. Виды червячных передач. Кинематика и геометрия.
23. КПД червячных передачи. Критерии работоспособности и расчета.
24. Расчет червячных передач на усталостную прочность по контактным напряжениям.
25. Расчет червячных передач на усталостную прочность по напряжениям изгиба.
26. Материалы и допускаемые напряжения. Тепловой расчет и охлаждение червячных передач.
27. Виды ременных передач. Критерии работоспособности и расчета. Геометрические и кинематические параметры.
28. Усилия в ветвях ременной передачи. Формулы Л. Эйлера.
29. Напряжения в ремне. Кривые скольжения и КПД ременной передачи.
30. Допускаемые полезные напряжения в ремне. Нагрузка на валы и опоры.
31. Методика расчета плоскоремennых передач.
32. Методика расчета клиноремennых передач.
33. Основные характеристики цепных передач. Конструкция и материалы приводных цепей и звездочек.
34. Силы в цепной передаче. Нагрузка на валы и опоры. Критерии работоспособности и расчета.
35. Методика расчета цепных передач.

Вопросы к экзамену (6-й семестр)

1. Общие сведения. Классификация валов и осей. Виды расчета.
2. Проектный расчет валов и осей.
3. Проверочный расчет валов и осей на сопротивление усталости.
4. Проверочный расчет валов и осей на статическую прочность при перегрузках.
5. Расчет валов и осей на жесткость.
6. Классификация соединений. Образование резьбы и ее основные параметры.
7. Основные типы резьб, основные типы крепежных деталей. Способы стопорения.
8. Зависимость между моментом, приложенным к гайке и осевой силой винта.
9. Расчет болтового соединения при действии осевого усилия и крутящего момента.
10. Самоторможение и КПД винтовой пары.
11. Расчет болтового соединения, нагруженного только внешней растягивающей силой.
12. Расчет болтов, нагруженных силами, сдвигающими детали в стыке.
13. Расчет затянутого болтового соединения при действии внешней нагрузки.
14. Расчет болтов при переменной нагрузке.
15. Конструкция, технология, классификация, области применения заклепочных соединений.
16. Расчет на прочность элементов заклепочного шва.
17. Материалы заклепок и допускаемые напряжения.
18. Преимущества и недостатки сварных соединений. Область применения.
19. Типы сварных соединений. Допускаемые напряжения.

20. Расчет стыковых сварных швов на растяжение, сжатие и изгиб.
21. Расчет угловых сварных швов при действии силы, момента, силы и момента.
22. Общие сведения, оценка и применение паяных соединений. Технология и расчеты на прочность.
23. Общие сведения, оценка и применение клеевых соединений. Технология и расчеты на прочность.
24. Преимущества и недостатки шпоночных соединений. Область применения. Назначение и классификация.
25. Материал шпонок и допускаемые напряжения. Выбор и расчет.
26. Преимущества и недостатки зубчатых соединений. Область применения. Назначение и классификация.
27. Выбор и расчет зубчатых соединений.
28. Профильные (бесшпоночные) соединения.
29. Конструкция и применение клеммовых соединений. Расчет на прочность.
30. Классификация и общая характеристика подшипников качения. Условные обозначения.
31. Рекомендации по выбору типа подшипника качения.
32. Распределение нагрузки между телами качения в подшипниках качения.
33. Критерии работоспособности и расчет (подбор) подшипников качения по динамической грузоподъемности (на ресурс).
34. Критерии работоспособности и расчет (подбор) подшипников качения по статической грузоподъемности.
35. Классификация и область применения подшипников скольжения. Условия работы и виды разрушения.
36. Трение и смазка подшипников скольжения.
37. Основы теории жидкостного трения.
38. Критерии работоспособности и расчет подшипников скольжения.
39. Классификация уплотнительных устройств, их конструкция.
40. Конструкция подшипниковых устройств.
41. Основные понятия. Материалы пружин. Конструирование и расчет цилиндрических витых пружин растяжения и сжатия.
42. Общие сведения. Назначение, классификация механических муфт.
43. Конструкция и основы расчета механических муфт.
44. Общие сведения. Конструирование литых корпусных деталей.
45. Установка станин на фундаменты.
46. Общие сведения. Основы расчетов на прочность соединений деталей посадкой с натягом. Оценка и область применения.

Текущий контроль

Тематика курсовых работ (6 семестр)

№ п/п	Тема
1	Проектирование привода валков прокатного стана
2	Проектирование привода к транспортному рольгангу
3	Проектирование привода кантователя холодных рулонов полосы
4	Проектирование привода дисковых ножниц
5	Проектирование приводов к моталке
6	Проектирование привода к реечному толкателю
7	Проектирование привода к очистному барабану
8	Проектирование привода поперечного транспортера
9	Проектирование привода ленточного транспортера

10	Проектирование привода цепного транспортера
11	Проектирование привода роторного пресса
12	Проектирование привода центробежного уплотнителя
13	Проектирование привода установки для дробеструйной обработки деталей машин
14	Проектирование привода роторного пресса
15	Привод установки для изучения трения в подшипниках качения
16	Привод установки для изучения вибрационной устойчивости валов
17	Привод установки для изучения трения в резьбовом соединении

Критерии оценки курсовой работы

Отлично	- содержание курсовой работы соответствует теме и варианту; - работа выполнена самостоятельно, имеет творческий характер; - представлены необходимые расчеты без арифметических ошибок; - материал изложен грамотно и последовательно; - имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - работа оформлена в соответствии с требованиями к оформлению курсовых работ.
Хорошо	- содержание курсовой работы соответствует теме и варианту; - работа выполнена самостоятельно; - представлены необходимые расчеты с незначительными арифметическими ошибками (до 5% от общего количества расчетов) - материал изложен грамотно и последовательно; - имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - работа оформлена в соответствии с требованиями к оформлению курсовых работ - тема работы раскрыта.
Удовлетворительно	- содержание курсовой работы соответствует теме и варианту; - работа выполнена самостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (но не более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками; - требованиями к оформлению курсовых работ не соблюдены; - тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер.
Неудовлетворительно	- содержание курсовой работы не соответствует теме или варианту; - работа выполнена несамостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками; - требованиями к оформлению курсовых работ нарушены; - тема работы не раскрыта; - выводы не обоснованы.

Контрольная работа (5-й семестр)

№	№	Тематика заданий и задач для текущего контроля
---	---	--

п/п	темы	
1		Аудиторная контрольная работа № 1 (пример). 1. Построить исходный производящий контур с параметрами: модуль зацепления=3мм, угол зацепления=25°, коэффициент смещения исходного контура=0,5. 2. Построить зубчатое зацепление, т.е. делительные диаметры, линию зацепления, полюс, диаметры выступов, диаметры впадин, с параметрами: модуль зацепления=5мм, угол зацепления=20°, коэффициент смещения исходного контура=0, число зубьев шкестерни=20, число зубьев колеса=30. 3. Рассчитать межосевое расстояние и модуль зацепления быстроходной ступени дискового питателя в соответствии с выданным вариантом.
2		Аудиторная контрольная работа № 2 (пример). 1. Основные параметры червячной передачи. 2. Выполнить расчет подшипников тихоходного вала с параметрами: расстояние между подшипниками $l=120\text{мм}$, вылет для крепления полушарной муфты $a=48\text{мм}$, расстояние середины зубчатого колеса (диаметр колеса $d_k=288\text{мм}$) от подшипника, расположенного между муфтой и колесом $b=60\text{мм}$, окружная сила на колесе $F_t=9600\text{Н}$, в зоне крепления полушарной муфты действует вертикальная консольная сила, частота вращения вала $n=80\text{об/мин}$. 3. Схема и основные параметры цепной передачи.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 90 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибками; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

Примерные вопросы для проведения устного опроса

№п/п	Вопросы
	(5-й семестр)
1.	Классификация механизмов
2.	Критерии работоспособности машин, узлов и деталей
3.	Общие параметры механических передач
4.	Основная теорема зацепления
5.	Эвольвентный профиль зубьев
6.	Основные параметры прямозубой цилиндрической передачи
7.	Основные параметры косозубой цилиндрической передачи
8.	Основные параметры конической зубчатой передачи
9.	Основные параметры червячной передачи
10.	Преимущества и недостатки зубчатых передач
11.	Основные виды разрушений зубчатых передач
12.	Схема и основные параметры ременной передачи
13.	Порядок выбора плоских и клиновых ремней
14.	Схема и основные параметры цепной передачи

15.	Порядок выбора стандартных цепей
16.	Расчет на прочность червячной передачи.
17.	Расчет на прочность конической зубчатой передачи
18.	Расчет на прочность деталей планетарной передачи
19.	Расчет на прочность деталей волновых передачи
20.	Расчет на прочность деталей цепной передачи
21.	Расчет на прочность деталей рычажной передачи
22.	Расчет на жесткость червячной передачи.
23.	Расчет червячной передачи на колебания.
24.	Расчет на жесткость конической передачи.
25.	Расчет конической передачи на колебания.
26.	Планетарные передачи. Кинематический расчет
27.	Фрикционные передачи.
28.	Волновые передачи. Кинематический расчет
29.	Расчет на жесткость цилиндрической прямозубой передачи.
30.	Расчет на жесткость цилиндрической косозубой передачи.
31.	Расчет цилиндрической прямозубой передачи на колебания.
32.	Винтовые передачи. Кинематический расчет
33.	Рычажные передачи. Кинематический расчет
(6-й семестр)	
34.	Расчет коэффициента запаса статической прочности валов.
35.	Расчет коэффициента запаса прочности валов по сопротивлению усталости.
36.	Расчет подшипников на статическую грузоподъемность
37.	Расчет подшипников на динамическую грузоподъемность
38.	Классификация муфт приводов. Глухие муфты.
39.	Подвижные компенсирующие муфты.
40.	Муфты сцепные управляемые. Расчет кулачковой муфты.
41.	Муфты сцепные самоуправляемые. Расчет муфты с разрушающимся элементом.
42.	Фрикционные муфты. Материалы фрикционных пар.
43.	Расчет и проектирование дисковой фрикционной муфты.
44.	Расчет и проектирование конусной фрикционной муфты.
45.	Колодочная центробежная муфта. Расчет и проектирование.
46.	Комбинированные муфты. Привести пример комбинированной муфты.
47.	Цепные передачи. Общие сведения, достоинства и недостатки. Виды цепей.
48.	Соединения. Классификация.
49.	Разъемные соединения.
50.	Неразъемные соединения.
51.	Заклепочные соединения и соединения с натягом.
52.	Шпоночные и шлицевые соединения.
53.	Конструкции упругих элементов: пружины винтовые, плоские, тарельчатые.
54.	Основные требования к конструированию узлов: унификация конструктивных элементов, принципы изготовления, принципы агрегатирования, составные конструкции.
55.	Правила сборки: осевая и радиальная сборка, независимая разборка, сборочные разборка, база, блокирующие устройства.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует

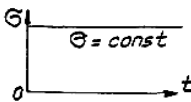
готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

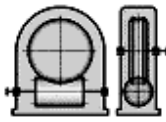
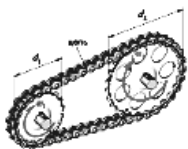
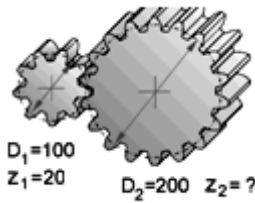
Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

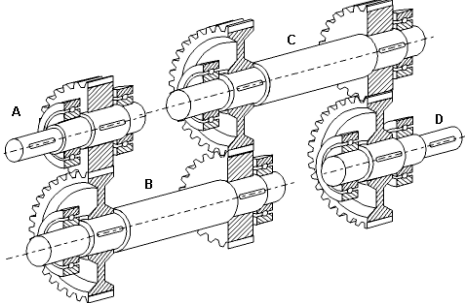
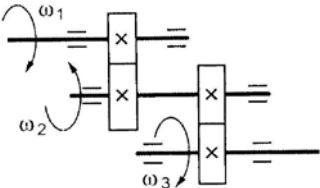
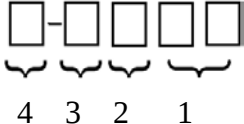
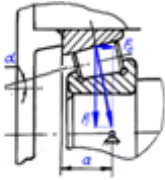
Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

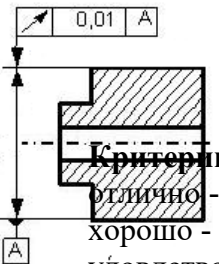
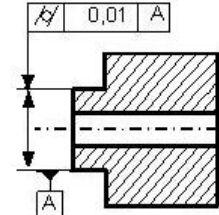
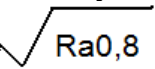
Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Образец тестового задания

Тестовое задание №		
01. Какой цикл изменения напряжений представлен на графике?		асимметричный отнулевой статический симметричный

02. Аналитическое выражение криволинейного участка кривой усталости будет...		$\sigma_i C^m = N_i$ $\sigma_i^m N_i = C$ $C^m N_i = \sigma_i$ $\sigma_i N_i^m = C$
03. Витки резьбы винта рассчитывают на ...		сжатие рас- тяжение изгиб с кручением срез и смятие
04. В червячных передачах червяк проверяют на...		жесткость и прочность срез витков устойчи- вость растяжение- сжатие
05. По данной фор- муле проводят про- ектный расчёт зуб- чатых передач...	$d_{w1} = K_d \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{H\beta} \cdot u \pm 1}{\psi_d [\sigma]_H^2 u^2}}$	на изгибную выносливость на жёсткость на контактную выносливость на износ
06. Температура нагрева червячного редуктора с нижним расположением червяка после работы должна быть не выше...		90° 50° 70° 100°
07. На рисунке изображена передача...		трением гибкой связью за- цеплением с непосредствен- ным контактом волновая зацеплением гибкой связью
08. Расчет клиноременной передачи сводится к...		определению её геометрических параметров расчету ремней на долговечность определению межосевого рассто- яния передачи подбору сечения и числа ремней
09. При расчете цепной передачи определение шага цепи производится по условию...		контактного напряжения в зубьях звездочек невываливания смазки в передаче допустимого давления в шарнирах цепи изгибной выносливости цепи
10. Какое возможное количество зубьев у выходного колеса?		16...18 18...20 20...30 40
11. Клиновые ремни способны передавать большие нагрузки, чем плоские потому, что...		у клинового ремня выше приведенный коэффициент трения примерно в три раза у клинового ремня меньше коэффициент трения кли- новые ремни толще не перечислено

12. Какой вид разрушения зубчатого колеса представлен на рисунке?		излом смятие выкрашивание срез
13. На каком валу максимальный вращающий момент?		D A C B
14. Для изображённой схемы двухступенчатого зубчатого редуктора определите передаточное отношение, если $\omega_1=100 \text{ с}^{-1}$, $\omega_2=20 \text{ с}^{-1}$, $\omega_3=5 \text{ с}^{-1}$.		4,5 4 15 20
15. В какой ячейке обозначения подшипника качения указана его серия?		1 2 3 4
16. Ресурс подшипника качения в млн. оборотов рассчитывают по формуле ...		$L=60L_h n/10^6$ $L=10^6 L_n / 60n$ $L=(C_r/F_R)^p \cdot 10^6 / 60n$ $L=a_1 \cdot a_{23} (C_r/F_R)^p \cdot 10^6 / 60n$
17. Осевая составляющая F_e зависит от...		размеров подшипника коэффициента вращения V коэффициентов радиальной и осевой нагрузки X и Y – соответственно угла контакта α
18. К какому типу относится подшипник, изображённый на рисунке?		0 1 6 7
19. В формуле $F_R \cdot L^{1/p} = C$, F_R -это ...		ресурс в млн. оборотов ресурс в часах приведенная нагрузка грузоподъемность
20. В формуле $F_R \cdot L^{1/p} = C$, C -это...		грузоподъемность ресурс в часах приведенная нагрузка ресурс в млн. оборотов

21. Какой параметр надо контролировать?  Критерии оценки: отлично - от 90% до 100% правильных ответов; хорошо - от 75% до 90% правильных ответов; удовлетворительно - от 55% до 75% правильных ответов; неудовлетворительно - менее 55% правильных ответов.		торцовое биение цилиндричность круглость радиальное биение
22. Что является базой для контроля заданного параметра? 		ось детали поверхность детали поверхность выступа поверхность отверстия
23. Какой вид механической обработки предусматривает заданная чистота поверхности? 		шлифование без обработки фрезерование токарное точение
24. Какой вид механической обработки обеспечит указанную шероховатость? 		шлифование токарное точение сверление фрезерование
25. Это обозначение посадки... $\varnothing 20 \frac{H7}{j_6}$		переходной с зазором с натягом с большим натягом