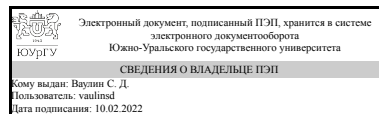


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



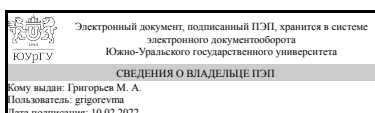
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Детали машин и основы конструирования  
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

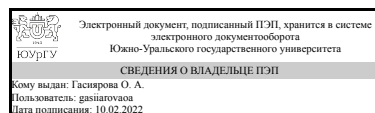
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

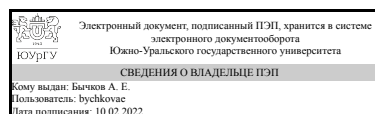
Разработчик программы,  
старший преподаватель



О. А. Гасиярова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н.



А. Е. Бычков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины «Детали машин и основы конструирования» – изучить назначение, устройство, принцип действия, основы расчета и конструирования деталей и узлов машин общего назначения для подготовки к практической инженерной деятельности. Задачи дисциплины «Детали машин и основы конструирования» – приобрести практические навыки проектирования, изучить методы, нормы и правила проектирования, обеспечивающие получение надежных, долговечных и экономичных конструкций.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» рассматривает вопросы, связанные с деталями машин общемеханического назначения и технологического оборудования. Особое внимание уделяется рассмотрению вопросов прочности и работоспособности агрегатов и узлов механизмов и машин, изучению принципов выполнения расчетов основных видов механических передач, проектированию приводов транспортных и технологических машин, рассмотрению вопросов прочности резьбовых, шпоночных, зубчатых, шлицевых, сварных соединений, проектированию подшипниковых узлов и элементов передач. Данная дисциплина также дает практические навыки разработки рабочих чертежей деталей, определению и назначению величин квалитетов и допусков размеров на изготовление и ремонт деталей общемеханического назначения, организации эффективной системы смазки и уплотнения узлов. Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» является для студентов завершающей общемеханическую подготовку и формирующей представление о комплексе технических документов, относящихся к изделию, предназначенному для изготовления или модернизации, и содержащем чертежи, расчеты, описания с принципиальными обоснованиями. Большое внимание при изучении курса уделяется практическим занятиям, на которых студенты получают основные теоретические и практические знания по дисциплине. В течение семестра студенты выполняют практические задания по расчету элементов приводов при помощи компьютерных моделей и проходят тестирование по всем разделам курса. Вид промежуточной аттестации: 5 семестр - зачет, 6 семестр - экзамен, курсовой проект (КП).

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Знает: Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин. Умеет: Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций методами прикладной механики, конструировать элементы машин и узлов с учетом обеспечения прочности, выносливости и

	<p>долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости.</p> <p>Имеет практический опыт: Конструирования типовых узлов машин с помощью компьютерной графики, навыками расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, навыками применения математического моделирования механических систем, навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости.</p>
<p>ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	<p>Знает: Основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, долговечность машин и конструкций с помощью применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов.</p> <p>Умеет: Проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, а также с помощью программных систем компьютерного инжиниринга.</p> <p>Имеет практический опыт: Проектирования элементов и устройств с использованием методов расчета деталей машин и применением современных систем компьютерного проектирования (CAD-систем)</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.17 Инженерная графика, 1.О.16 Начертательная геометрия, 1.О.24 Методы и средства измерений, 1.О.04 Деловой иностранный язык, 1.О.18 Компьютерная графика</p>	<p>Не предусмотрены</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.16 Начертательная геометрия	<p>Знает: Методы проецирования и построение изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием</p> <p>Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам при проведении расчётов по типовым методикам и на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в</p>

	<p>соответствии с техническим заданием Имеет практический опыт: Решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием</p>
<p>1.О.17 Инженерная графика</p>	<p>Знает: Правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: Анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: Выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой</p>
<p>1.О.24 Методы и средства измерений</p>	<p>Знает: Основные метрологические правила, нормы и требования, основы стандартизации и сертификации, виды и назначение основной нормативно-технической документации в области метрологии и измерительной техники., Основы технических измерений, способов контроля качества продукции, принципов нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц, теоретические основы выбора и примирения различных методов и средств измерения. Умеет: Использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений, выбрать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности., Применять средства измерений для контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, выбрать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности, применять методы контроля и управления качеством. Имеет практический опыт:</p>

	<p>Выявления грубых погрешностей в экспериментальных исследованиях, а также практического применения изучаемых средств измерения., Работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании, обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля, организации и планирования контроля, выбора технического, математического и метрологического обеспечения конкретных задач.</p>
<p>1.О.18 Компьютерная графика</p>	<p>Знает: Методы осуществления расчётов по типовым методикам, методы проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. Знать требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации на чертежи деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. Знать графические пакеты Умеет: Осуществлять расчёты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. Уметь составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий и объектов ГПС. Имеет практический опыт: Проведения расчётов по типовым методикам, проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием и в соответствии с ЕСКД на основе знания графических пакетов и умения применять новые компьютерные технологии "3D-модель - 2D-чертёж</p>
<p>1.О.04 Деловой иностранный язык</p>	<p>Знает: Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего уровня., Культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей инокультуры; основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка; достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка; основные особенности зарубежной системы образования в области избранной профессии; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности</p>

	<p>изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; важнейшие параметры языка конкретной специальности; основные различия письменной и устной речи</p> <p>Умеет: Применять современные коммуникационные средства и технологии на иностранном языке для поиска и анализа нормативно-технической документации., Создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке; выступать в роли медиатора культур. Имеет практический опыт: Использования информационных источников для осуществления переводов с иностранного языка положений нормативно-технической документации на русский и обратно., взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры; автономного изучения иностранного языка; применения приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; оптимального режима получения информации.</p>
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 111,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	104,25	53,75	50,5
с применением дистанционных образовательных	0		

технологий			
Подготовка к контрольным тестированиям №№1-3	8	8	0
Подготовка к защите КП	4	0	4
Выполнение КП части 1-4 (5 семестр)	28	28	0
Выполнение КП части 5-8 (6 семестр)	18,5	0	18.5
Подготовка к экзамену	20	0	20
Подготовка к контрольным тестированиям №№ 4-6	8	0	8
Подготовка к зачету	17,75	17.75	0
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	6,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы проектирования механических передач	2	2	0	0
2	Преобразователи движения (передаточные механизмы) мехатронных модулей	36	22	14	0
3	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения). Муфты.	28	10	18	0
4	Упругие элементы. Корпусные детали	8	4	4	0
5	Соединения	18	10	8	0
6	Оформление конструкторских документов	4	0	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Роль машин в современном производстве. Ведущая роль машиностроения среди других отраслей народного хозяйства. Основные направления совершенствования конструкций машин. Виды изделий. Классификация узлов и деталей машин общего назначения. Цель и задачи дисциплины «Детали машин и основы конструирования», связь с общетехническими и специальными дисциплинами. Определение понятий: машина, узел, сборочная единица, деталь. Основные этапы процесса проектирования машин. Использование САПР при проектировании деталей машин. Основные требования, предъявляемые к узлам и деталям машин: работоспособность, надежность, технологичность и экономичность. Критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, точность, виброустойчивость, устойчивость к короблению, долговечность. Основы расчета по этим критериям.	2
2	2	Общие сведения о передачах. Назначение и классификация механических передач. Основные кинематические и энергетические соотношения в передачах вращательного движения. Кинематический и силовой расчет привода, выбор электродвигателя. Выбор стандартного редуктора.	2
3, 4	2	Цилиндрические зубчатые передачи. Общие сведения, классификация. Конструкция зубчатых колес. Материалы, термообработка, особенности технологии. Краткие сведения из геометрии и кинематики цилиндрических зубчатых эвольвентных передач. Точность изготовления зубчатых колес. Силы в зацеплении колес. Влияние погрешности изготовления колес и	4

		деформации валов на работу передачи. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет и конструирование эвольвентных цилиндрических зубчатых передач.	
5, 6	2	Конические зубчатые передачи. Общие сведения и классификация. Геометрические характеристики прямозубой конической эвольвентной передачи. Силы в зацеплении колес. Критерии работоспособности передачи. Особенности расчета зубьев конической передачи на контактную прочность и на выносливость при изгибе (проектные и проверочные расчеты).	4
7, 8	2	Червячные передачи. Общие сведения и классификация. Геометрия и кинематика ортогональной цилиндрической червячной передачи. КПД передачи. Материалы и виды разрушения зубьев червяка и червячного колеса. Силы в зацеплении. Основы расчета червячной передачи на контактную прочность и на выносливость при изгибе зубьев.	4
9, 10	2	Планетарные передачи. Схемы планетарных передач. Выбор чисел зубьев колес. Волновые передачи. Принцип работы, материал и конструкция основных звеньев. Критерии работоспособности. Передача винт-гайка. Общие сведения и область применения. Разновидности передач. Передача винт-гайка с трением скольжения. Применяемые резьбы. Материалы винта и гайки. Критерии работоспособности и расчет передачи на износостойкость. Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы. Область применения. Виды фрикционных передач.	4
10	2	Ременные передачи. Принцип работы. Способы натяжения ремня. Классификация ременных передач. Конструкция и материалы ремней и шкивов. Геометрические характеристики ременной передачи. Силы и напряжения в ремне работающей передачи. Нагрузка на валы. Кинематика и КПД ременной передачи. Упругое скольжение и буксование ремня. Критерии работоспособности и расчет ременных передач по кривым скольжения и КПД.	2
12	2	Цепные передачи. Классификация и конструкция приводных цепей. Основные характеристики цепной передачи. Критерии работоспособности и расчет цепных передач. Нагрузка на валы. Критерии работоспособности и расчет цепных передач. Нагрузка на валы.	2
13, 14	3	Валы и оси. Назначение и классификация. Основные конструктивные элементы. Материалы и критерии работоспособности. Расчетные схемы валов и осей, определение расчетных нагрузок. Проектный расчет валов и осей. Проверочный расчет валов на прочность при кратковременных перегрузках и на прочность при переменных нагрузках (выносливость). Основы расчета валов и осей на жесткость. Колебания валов.	4
15	3	Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкция и материалы подшипников. Понятие жидкостного и граничного трения. Критерии работоспособности и расчет подшипников в режиме смешанного трения.	2
16	3	Подшипники качения. Назначение и классификация. Система условных обозначений. Конструкции и сравнительные характеристики подшипников. Критерии работоспособности и расчет подшипников на статическую грузоподъемность и на заданный ресурс и надежность. Смазка и уплотнение подшипниковых узлов. Конструкции уплотнительных устройств. Регулировка зазоров.	2
17	3	Муфты постоянные, управляемые и самоуправляемые: назначение. Муфты глухие, упругие и компенсирующие: конструкции, подбор, сравнительная характеристика. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Сцепные управляемые муфты: конструкции, применение. Муфты предохранительные, обгонные, центробежные: конструкции, применение.	2
18	4	Упругие элементы муфт и других узлов: назначение, классификация,	2



		материалы, основные параметры. Общая характеристика неметаллических упругих элементов. Основные виды пружин: общая характеристика, основные параметры. Корпусные детали механизмов. Конструкции. Крепление крышки подшипника к корпусу. Оформление прочих конструктивных элементов корпусных деталей. Смотровые окна и их крышки.	
19	4	Допуски и посадки. Предельные отклонения размеров. Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Расположение на чертеже детали размеров, обозначений баз, допусков формы, шероховатости.	2
20	5	Общие сведения, назначение и классификация соединений. Соединения разъемные и неразъемные. Резьбовые соединения: характеристика, применение. Классификация и основные параметры резьбы. Расчёт одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения: ненапряженное резьбовое соединение; соединение, нагруженное усилием затяжки; соединение, нагруженное сдвигающей силой; соединение, нагруженное усилиями, раскрывающими стык деталей. Особенности расчёта и конструирования резьбовых соединений, включающих группу болтов.	2
21, 22, 23	5	Соединения деталей вращения. Шпоночные соединения: общая характеристика, применение. Расчёт и конструирование ненапряженного шпоночного соединения (призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками). Шлицевые (зубчатые) соединения: характеристика, применение. Способы центрирования. Расчёт и конструирование. Соединения с натягом: применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности. Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой и крутящим моментом. Основы расчетов натяга, выбор посадки. Штифтовые соединения: конструкции, применение, расчет на прочность. Профильные соединения: конструкции, применение.	6
24	5	Неразъемные соединения. Сварные соединения: характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчёт и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами. Паяные и клеевые соединения: характеристика, применение, особенности расчета. Заклепочные соединения: применение, классификация, критерии работоспособности, особенности расчета.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Выдача индивидуальных технических заданий (ТЗ) на курсовой проект (КП). Разработка различных вариантов кинематических схем приводов ленточных и цепных конвейеров.	2
2	2	Выбор материала зубчатых (червячных) передач. Определение допускаемых напряжений.	2
3	2	Расчет закрытой цилиндрической зубчатой передачи в APM WinMachine. Примеры решения задач контрольных тестов КТ-1, КТ-2.	2
4	2	Расчет закрытой конической зубчатой передачи в APM WinMachine. Контрольный тест КТ-1.	2
5	2	Расчет закрытой червячной передачи в APM WinMachine. Тепловой расчет червячного редуктора. Контрольный тест КТ-2.	2
6, 7	2	Расчет открытых передач в APM WinMachine. Примеры решения задач	4

		контрольного теста КТ-3. Контрольный тест КТ-3.	
8, 9	3	Изучение принципа действия муфт. Контрольный тест КТ-4.	4
10	3	Валы и оси. Расчет нагрузки валов редуктора. Определение сил в зацеплении закрытых передач. Определение консольных сил. Силовая схема нагружения валов редуктора.	2
11, 12	3	Разработка чертежа общего вида редуктора. Выбор материала валов. Выбор допускаемых напряжений на кручение. Определение геометрических параметров ступеней валов.	4
13	3	Расчетная схема валов редуктора. Определение реакций в опорах подшипников. Построение эпюр изгибающих и крутящих моментов.	2
14	3	Расчеты валов и осей в АРМ WinMachine. Контрольный тест КТ-5.	2
15, 16	3	Подшипники качения. Выбор и расчет подшипников. Конструирование подшипниковых узлов. Расчеты подшипников качения в АРМ WinMachine.	4
17, 18	4	Конструирование корпусов и деталей передач.	4
19, 20	5	Проверочные расчеты. Проверочный расчет шпонок. Проверочный расчет стяжных винтов подшипников узлов. Проверочный расчет валов. Тепловой расчет червячного редуктора.	4
21	5	Расчеты болтового соединения в АРМ WinMachine	2
22	5	Расчеты сварного соединения в АРМ WinMachine. Контрольный тест КТ-6.	2
23, 24	6	Разработка рабочей документации проекта. Комплектация и оформление конструкторской документации курсового проекта	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным тестированиям №№1-3	Основная печатная литература: [1] с 3-186 [2] с 113-331. Дополнительная литература: [1] с 4-168, [2] с 34-103.	5	8
Подготовка к защите КП	Дополнительная литература: [1] с 4-407, [2] с 34-350. Методические пособия для СРС: [1] с 3-97; [2] с 4-93; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1] Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]	6	4
Выполнение КП части 1-4 (5 семестр)	Основная печатная литература: [3] с 5-37 . Дополнительная литература: [1] с 4-168, [2] с 34-103. Методические пособия для СРС: [3] с 3-370. Программное обеспечение [1], [2], [3].	5	28
Выполнение КП части 5-8 (6 семестр)	Основная печатная литература: [3] с 42-215, 257-407 . Дополнительная литература: [1] с 176-407, [2] с 99-350.. Методические пособия для СРС: [1] с 3-97; [2] с 4-93; [3] с 3-370. Программное обеспечение [1], [2], [3].	6	18,5

Подготовка к экзамену	Основная печатная литература: [1] с 187-290; [2] с 21-109, с 341-375. Дополнительная литература: [1] с 176-407, [2] с 99-350. Методические пособия для СРС: [1] с 3-97; [2] с 4-93;	6	20
Подготовка к контрольным тестированиям №№ 4-6	Основная печатная литература: [1] с 187-290; [2] с 21-109, с 341-375. Дополнительная литература: [1] с 176-407, [2] с 99-350.	6	8
Подготовка к зачету	Основная печатная литература: [1] с 3-186, [2] с 113-331. Дополнительная литература: [1] с 4-168, [2] с 34-103.	5	17,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	РГР № 1	0,1	10	РГР №1 " Кинематический и силовой расчет привода, выбор электродвигателя". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов;	зачет

						выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.	
2	5	Текущий контроль	РГР № 2	0,1	10	РГР №2 "Выбор материала зубчатых (червячных) передач". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.	зачет
3	5	Текущий контроль	РГР №3	0,1	10	РГР №3 "Расчет зубчатых (червячных) передач редукторов". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых	зачет

						<p>обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.</p>	
4	5	Текущий контроль	РГР №4	0,1	10	<p>РГР №4 "Расчет открытых передач". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решенных обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.</p>	зачет
5	5	Текущий контроль	Контрольный тест №1	0,1	10	<p>Контрольный тест №1 выполняется на практическом занятии в электронном</p>	зачет

						виде по окончании изучения соответствующих разделов дисциплины. Указания к выполнению размещаются преподавателем на странице данной дисциплины в портале «Электронный ЮУрГУ». Количество вопросов теста - 16, время выполнения - 30 мин. Максимальное количество баллов – 10. Баллы за тест выставляются автоматически, в зависимости от верных ответов.	
6	5	Текущий контроль	Контрольный тест №2	0,1	10	Контрольный тест №2 выполняется на практическом занятии в электронном виде по окончании изучения соответствующих разделов дисциплины. Указания к выполнению размещаются преподавателем на странице данной дисциплины в портале «Электронный ЮУрГУ». Количество вопросов теста - 16, время выполнения - 30 мин. Максимальное количество баллов – 10. Баллы за тест выставляются автоматически, в зависимости от верных ответов.	зачет
7	5	Текущий контроль	Контрольный тест №3	0,1	10	Контрольный тест №3 выполняется на практическом занятии в электронном виде по окончании изучения соответствующих разделов дисциплины. Указания к выполнению размещаются преподавателем на странице данной дисциплины в портале «Электронный ЮУрГУ». Количество вопросов теста - 16, время выполнения - 30 мин. Максимальное количество баллов – 10. Баллы за тест выставляются автоматически, в зависимости от верных ответов.	зачет
8	5	Текущий контроль	Работа на лекциях (5 семестр)	0,3	30	В результате работы на лекциях, студенты получают баллы, в зависимости от правильного количества ответов. Вопросы задаются по ходу занятия в устном формате. Работа на лекциях 10 баллов и предоставленный конспект лекций в конце 5 семестра - 4 балла. На практических занятиях студенты выполняют расчеты, максимальное количество 16 баллов.	зачет
9	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт зачет в виде зачетного тестирования. К тестированию допускаются студенты, сдавшие все мероприятия текущего контроля и конспект лекций. Зачетное тестирование (5 семестр) выполняется в электронном виде. Количество	зачет

						вопросов теста - 40, время выполнения - 90 мин. Максимальное количество 40 баллов. Баллы за тест выставляются автоматически, в зависимости от верных ответов.	
10	6	Текущий контроль	РГР №5	0,1	10	РГР №5 "Нагрузки валов редуктора". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.	экзамен
11	6	Текущий контроль	РГР №6	0,1	10	РГР №6 "Расчетная схема валов редуктора". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно	экзамен

						<p>выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.</p>	
12	6	Текущий контроль	РГР №7	0,1	10	<p>РГР №7 "Проверочный расчет подшипников". Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.</p>	экзамен
13	6	Текущий контроль	РГР №8	0,1	10	<p>РГР №8 "Конструктивная компоновка привода". Проверка РГР осуществляется по окончании</p>	экзамен



						<p>изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР выполняется студентом самостоятельно и сдается на проверку в установленные преподавателем сроки. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура проведения: проверка преподавателем пунктов РГР, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - верно выполнены все пункты РГР, задание оформлено в соответствии с требованиями и сдано в течение установленного преподавателем срока- 10 баллов; - верно выполнены все пункты РГР, но задание оформлено не в соответствии с требованиями преподавателя- 9 баллов; выполнен сокращенный вариант задания- 7-8 баллов; верно выполнены все пункты РГР, но задание сдано позже установленного срока - 6 баллов; выполнен сокращенный вариант задания и задание сдано позже установленного срока - 5 баллов; выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0-4 баллов. Максимальное число баллов - 10.</p>	
14	6	Текущий контроль	Контрольный тест №4	0,1	10	<p>Контрольный тест №4 выполняется на практическом занятии в электронном виде по окончании изучения соответствующих разделов дисциплины. Указания к выполнению размещаются преподавателем на странице данной дисциплины в портале «Электронный ЮУрГУ». Количество вопросов теста - 30, время выполнения - 30 мин. Максимальное количество баллов – 10. Баллы за тест выставляются автоматически, в зависимости от верных ответов.</p>	экзамен
15	6	Текущий контроль	Контрольный тест №5	0,1	10	<p>Контрольный тест №5 выполняется на практическом занятии в электронном виде по окончании изучения соответствующих разделов дисциплины. Указания к выполнению размещаются преподавателем на странице данной дисциплины в портале «Электронный ЮУрГУ». Количество вопросов теста - 30, время выполнения - 30 мин. Максимальное количество баллов – 10. Баллы за тест</p>	экзамен

						выставляются автоматически, в зависимости от верных ответов.	
16	6	Текущий контроль	Контрольный тест №6	0,1	10	Контрольный тест №6 выполняется на практическом занятии в электронном виде по окончании изучения соответствующих разделов дисциплины. Указания к выполнению размещаются преподавателем на странице данной дисциплины в портале «Электронный ЮУрГУ». Количество вопросов теста - 30, время выполнения - 30 мин. Максимальное количество баллов – 10. Баллы за тест выставляются автоматически, в зависимости от верных ответов.	экзамен
17	6	Текущий контроль	Работа на лекциях и практических занятиях (6 семестр)	0,3	30	В результате работы на лекциях, студенты получают баллы, в зависимости от правильного количества ответов. Вопросы задаются по ходу занятия в устном формате. Работа на лекциях 10 баллов и предоставленный конспект лекций в конце 6 семестра - 4 балла. На практических занятиях студенты выполняют расчеты, максимальное количество 16 баллов.	экзамен
18	6	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	Критерии оценивания: – Качество пояснительной записки: 2 балла – пояснительная записка имеет все необходимые расчеты с соответствующими выводами и верно выполненной графической частью; 1 балл – пояснительная записка имеет все необходимые расчеты с соответствующими выводами, но имеются замечания в графической части курсового проекта; 0 баллов – пояснительная записка не отвечает требованиям приведенных в методических рекомендациях кафедры, нет выводов, графическая часть выполнена с ошибками. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными проектирования, легко отвечает на поставленные вопросы; 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными расчетов, с затруднениями отвечает на поставленные вопросы; 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные	кур- совые проекты

						ответы на заданные вопросы; 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по его теме, при ответе допускает существенные ошибки.	
19	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Экзаменационный билет состоит из 3 задач и 3 теоретических вопросов. Отлично: Решены все задачи, даны верные ответы на теоретические вопросы. Хорошо: Решены 2 или 3 задачи, даны верные ответы на 2/3 теоретических вопроса. Удовлетворительно: Решена 1-2 задачи, даны верные ответы на 1/2 теоретических вопроса. Неудовлетворительно: Решено менее 2-х задач. не даны ответы на теоретические вопросы.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Курсовой проект, выполненный в соответствии с требованиями по содержанию и оформлению, защищается в сроки, предусмотренные графиком выполнения курсовых проектов по данной дисциплине. Содержание пояснительной записки курсового проекта складывается из расчетов, выполненных в течении 5го и 6го семестров в РГР №№1-8, и графической части, выполненной в соответствии с требованиями ЕСКД. Защита курсового проекта выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	К экзамену допускаются студенты, сдавшие РГР №№5-8 (6 семестр), конспект лекций и контрольные тестирования. Студент выбирает билет с шестью вопросами (3 теоретических вопроса и три практических вопроса). На подготовку к сдаче экзамена дается не менее 40 мин. Экзамен проводится в устной форме в виде личной беседы с преподавателем. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольный мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: $R_{тек}=0,1$ $KM10+0,1$ $KM11+0,1$ $KM12+0,1$ $KM13+0,1$ $KM14+0,1$ $KM15+0,1$ $KM16+0,3$ $KM17$ и промежуточной аттестации	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	(экзамен) $R_{па}$ . Рейтинг студента по дисциплине $R_d$ определяется либо по формуле $R_d=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: $R_d = R_{тек}$ . Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	
зачет	Зачет выставляется студентам, сдавшим РГР №№1-4 (5 семестр), конспект лекций, контрольные тесты. На зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольных мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: $R_{тек}=0,1 K_{M1}+0,1 K_{M2}+0,1 K_{M3}+0,1 K_{M4}+0,1 K_{M5}+0,1 K_{M6}+0,1 K_{M7}+0,3 K_{M8}$ и промежуточной аттестации (зачет) $R_{па}$ . Рейтинг студента по дисциплине $R_d$ определяется либо по формуле $R_d=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: $R_d = R_{тек}$ . Критерии оценивания: – Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине не менее 60%; – Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
ОПК-5	Знает: Правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин.										+			+	+	+			+	+	+	
ОПК-5	Умеет: Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций методами прикладной механики, конструировать элементы машин и узлов с учетом обеспечения прочности, выносливости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости.										+			+	+	+			+	+	+	
ОПК-5	Имеет практический опыт: Конструирования типовых узлов машин с помощью компьютерной графики, навыками расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, навыками применения математического моделирования механических систем, навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости.														+	+	+			+	+	+
ОПК-11	Знает: Основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, долговечность машин и конструкций с помощью применения алгоритмов и	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	

	современных цифровые программных методов расчетов.																			
ОПК-11	Умеет: Проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, а также с помощью программных систем компьютерного инжиниринга.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-11	Имеет практический опыт: Проектирования элементов и устройств с использованием методов расчета деталей машин и применением современных систем компьютерного проектирования (CAD-систем)																			

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования [Текст] текст лекций : учеб. пособие для вузов по машиностр. направлениям подготовки и специальностям Е. П. Устиновский, Ю. А. Шевцов, Е. В. Вайчулис ; под ред. Е. П. Устиновского ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика и основы проектирования машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 304, [1] с. ил. электрон. версия
2. Иванов, М. Н. Детали машин [Текст] учеб. для втузов М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 10-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2006. - 407, [1] с. ил.
3. Дунаев, П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование [Текст] учеб. пособие для сред. проф. образования по машиностроит. специальностям П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 5-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2004. - 559 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Чернавский, С. А. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] учеб. пособие для машиностроит. спец. техникумов С. А. Чернавский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 415 с. ил.
2. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин Учеб. пособие для машиностроит. спец. техникумов. - М.: Высшая школа, 1991. - 431 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник машиностроения науч.-техн. и произв. журн. ООО "Изд-во "Машиностроение" журнал

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сохрин, П.П. Проектирование валов: учебное пособие/ П.П. Сохрин, В.В. Кулешов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 93 с.

2. Атлас конструкций узлов и деталей машин : учебное пособие Б.А. Байков [и др.] ; Под ред. О.А. Ряховского .— Москва им. Н. Э. Баумана, 2005, 2007, 2009 .— 380 с.

3. Сохрин, П.П. Разработка рабочих чертежей деталей передач: учеб. пособие/ П.П. Сохрин, Е.В.Вайчулис, Е.П.Устиновский, и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 97 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Сохрин, П.П. Проектирование валов: учебное пособие/ П.П. Сохрин, В.В. Кулешов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 93 с.

2. Атлас конструкций узлов и деталей машин : учебное пособие Б.А. Байков [и др.] ; Под ред. О.А. Ряховского .— Москва им. Н. Э. Баумана, 2005, 2007, 2009 .— 380 с.

3. Сохрин, П.П. Разработка рабочих чертежей деталей передач: учеб. пособие/ П.П. Сохрин, Е.В.Вайчулис, Е.П.Устиновский, и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 97 с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. НТЦ «АПИМ»-APM WinMachine(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование (проектор, электронная доска)
Практические занятия и семинары	810-1 (3б)	Мультимедийное оборудование (проектор, электронная доска), программное обеспечение.