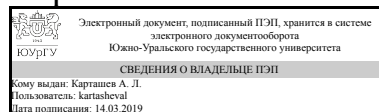


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический



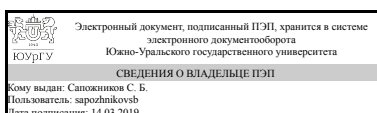
А. Л. Карташев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2052

дисциплины Б.1.16 Детали машин и основы конструирования
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

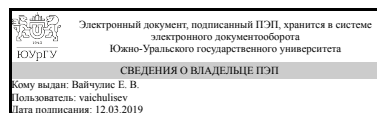
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 16.02.2017 № 141

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



С. Б. Сапожников

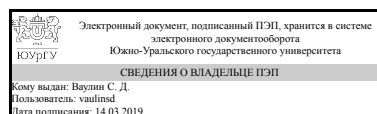
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Е. В. Вайчулис

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Двигатели летательных
аппаратов
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

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

1. Введение. 2. Общие вопросы проектирования деталей машин. 3. Основы проектирования механических передач. 4. Детали и узлы механических передач. 5. Соединения деталей машин.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, основные методы расчетов на прочность и долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин.
	Уметь: выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости.
	Владеть: навыками конструирования типовых узлов машин и их элементов, навыками расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, навыками применения математического и компьютерного моделирования механических систем, навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09 Теоретическая механика, Б.1.20 Метрология, стандартизация и сертификация, Б.1.06 Физика,	Б.1.39 Конструирование жидкостных ракетных двигателей, В.1.11 Конструкции летательных аппаратов, Б.1.30 Динамика и прочность конструкций

Б.1.17 Материаловедение, Б.1.14 Сопротивление материалов, Б.1.13 Компьютерная графика	авиационных и ракетных двигателей
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

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

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Теоретическая механика	Знать: основные понятия, аксиомы и законы равновесия и движения, методы анализа и расчета положения, движения и действующих силовых факторов для механических систем. Уметь: использовать основные понятия, аксиомы и теоремы теоретической механики, моделировать простейшие механические системы, применять методы анализа равновесия и движения простейших механических систем, рассчитывать параметры механических систем в состояниях равновесия и движения. Владеть: навыками по составлению уравнений равновесия механических систем, по проведению кинематического анализа таких моделей систем, как твердое тело и плоские механизмы.
Б.1.20 Метрология, стандартизация и сертификация	Знать, уметь, владеть следующими разделами дисциплины: Международная система единиц физических величин. Стандартизация. Основы взаимозаменяемости. Понятия о номинальном, и предельных размерах деталей, о предельных отклонениях и допуске. Виды посадок сопрягаемых элементов деталей. Посадки с зазором. Посадки с натягом. Переходные посадки. Система отверстия и система вала. Единая система допусков и посадок ЕСДП. Поля допусков отверстий и валов. Посадки в системе отверстия и системе вала. Допуски и посадки подшипников качения. Нормирование точности метрической резьбы. Нормирование требований к шероховатости поверхностей. Нормирование точности формы поверхностей элементов деталей. Нормирование точности расположения поверхностей элементов деталей.
Б.1.13 Компьютерная графика	Знать, уметь, владеть следующими разделами дисциплины: Практическая работа в каком-либо графическом редакторе (например Компас) для выполнения конструкторской части курсового проекта.
Б.1.14 Сопротивление материалов	Знать: • общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов конструкций и деталей машин на прочность; • основные механические свойства конструкционных материалов; Уметь: • разрабатывать расчетные модели типовых элементов машин, механизмов и конструкций; • выполнять расчеты на прочность

	<p>типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения; • выполнять расчеты на прочность типовых деталей машин при сложном напряжённом состоянии; • соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты; Владеть: • навыками изучения отечественной и зарубежной научно-технической информации по специальности.</p>
Б.1.17 Материаловедение	<p>Знать, уметь, владеть следующими разделами дисциплины: Основные механические характеристики. Механические свойства при статических испытаниях. Твердость металлов. Твердость по Виккерсу. Твердость по Бринеллю. Твердость по Роквеллу. Механические свойства при динамических испытаниях. Железо и сплавы на его основе. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Легирующие элементы в стали. Структурные классы легированных сталей. Чугун. Типы чугуна. Влияние примесей на эксплуатационные свойства. Применение. Технология термической обработки сталей. Отжиг. Виды отжига. Закалка. Отпуск. Термомеханическая обработка. Основные дефекты, возникающие при термической обработке. Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка стали. Цементация. Нитроцементация. Азотирование. Поверхностная пластическая деформация Основные понятия. Влияние поверхностной пластической деформации на механические свойства металлов. Углеродистые, легированные конструкционные сплавы. Строительные низколегированные стали. Арматурные стали. Стали для холодной штамповки. Стали с повышенной обрабатываемостью резанием. Шарикоподшипниковые стали. Износостойкие стали. Коррозионно – стойкие стали. Жаропрочные стали. Инструментальные стали и твердые сплавы. Титан. Сплавы на основе титана. Применение. Цветные металлы. Алюминий. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Медь. Сплавы на основе меди. Области применения. Неметаллические материалы. Общие сведения о неметаллических материалах. Керамика. Виды керамических материалов. Полимеры.</p>
Б.1.06 Физика	<p>Знать, уметь, владеть: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования.</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	32	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100	40	60
Курсовой проект.	53	5	48
Подготовка к тестированию.	4	4	0
Подготовка к лабораторным работам.	4	4	0
Подготовка к экзамену.	27	27	0
Подготовка к зачету.	12	0	12
Вид итогового 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	Введение.	1	1	0	0
2	Общие вопросы проектирования деталей машин.	1	1	0	0
3	Основы проектирования механических передач.	40	16	16	8
4	Детали и узлы механических передач.	24	8	10	6
5	Соединения деталей машин.	14	6	6	2

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.	1
1	2	Этапы проектирования машин. 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,	1

		точность, виброустойчивость, устойчивость к короблению, долговечность. Основы расчета по этим критериям. Стандартизация в машиностроении. Стандартизация, унификация и взаимозаменяемость в машиностроении.	
2	3	Общие сведения о передачах. Назначение и классификация механических передач. Основные кинематические и энергетические соотношения в передачах вращательного движения. 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 деформации валов на работу передачи. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.	2
3	3	Цилиндрические зубчатые передачи (продолжение). Расчет цилиндрической зубчатой эвольвентной передачи на контактную прочность активных поверхностей зубьев (проверочный и проектный). Расчет зубьев цилиндрической эвольвентной передачи на выносливость при изгибе (проверочный и проектный). Область применения и особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных зубчатых передач.	2
4	3	Конические зубчатые передачи. Общие сведения и классификация. Геометрические характеристики прямозубой конической эвольвентной передачи. Понятие об эквивалентной цилиндрической зубчатой передаче. Особенности расчета зубьев конической передачи на контактную прочность и на выносливость при изгибе (проектные и проверочные расчеты).	2
5	3	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. Тепловой расчет червячной передачи.	2
6	3	Планетарные передачи. Схемы планетарных передач. Выбор чисел зубьев колес. Особенности расчета на прочность. Волновые передачи. Принцип работы, материал и конструкция основных звеньев. Критерии работоспособности и расчет передачи.	2
7	3	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
8	3	Цепные передачи. Классификация и конструкция приводных цепей. Основные характеристики цепной передачи. Критерии работоспособности и расчет цепных передач. Нагрузка на валы.	2
9	3	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.	2
10	4	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.	2
11	4	Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкция и материалы	2

		подшипников. Понятие жидкостного и граничного трения. Критерии работоспособности и расчет подшипников в режиме смешанного трения. 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.	
12	4	Муфты для соединения валов. Назначение и классификация. Конструкции, характеристики и расчет основных видов нерасцепляемых муфт: жестких, компенсирующих, упругих. Управляемые сцепные и фрикционные муфты. Конструкции и расчет. Самодействующие муфты. Конструкции и расчет самодействующих предохранительных муфт.	2
13	4	Пружины и амортизаторы. Назначение и классификация пружин. Материалы пружин. Витые цилиндрические пружины растяжения и сжатия. Конструкция и основные характеристики. Расчет напряжений в витке и осевой деформации витка пружины.	2
14	5	Общие сведения. Назначение и классификация соединений. Соединения разъемные и неразъемные. Шпоночные соединения. Назначение и разновидности соединений (напряженные и ненапряженные). Ненапряженные шпоночные соединения призматическими и сегментными шпонками. Конструкция и расчет. Напряженные шпоночные соединения клиновыми шпонками. Конструкция, разновидности, области применения. Зубчатые (шлицевые) и профильные соединения. Назначение, разновидности и способы получения. Расчет зубчатых соединений на прочность по напряжениям смятия. Профильные соединения: разновидности, области применения. Штифтовые соединения. Назначение, область применения, конструкции и расчет соединений.	2
15	5	Резьбовые соединения. Достоинства. Классификация применяемых резьб. Геометрические характеристики резьбы. Стандарты. Основные виды крепежных деталей: винты, болты, шпильки, гайки. Обозначение резьбы и крепежных деталей. Материалы и классы прочности резьбовых деталей. Усилия и моменты в резьбовых соединениях при завинчивании и отвинчивании. Условия самоторможения в резьбе. Способы стопорения резьбовых соединений. Взаимодействие между витками резьбы винта и гайки. Способы выравнивания нагрузки между витками резьбы. КПД винтовой пары. Критерии работоспособности резьбовых соединений. Расчет на прочность стержня болта с начальной затяжкой и без. Проверка на прочность витков резьбы. Расчет резьбовых соединений, нагруженных силами и моментами в плоскости стыка. Расчет резьбовых соединений, нагруженных отрывающими силами и моментами. Учет податливости болта и соединяемых деталей. Условие нераскрытия стыка.	2
16	5	Сварные соединения. Общие сведения. Виды сварки, применяемой в общем машиностроении. Основные виды сварных соединений: встык, внахлестку, тавровые, угловые. Расчет сварных соединений на прочность. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Паяные соединения. Достоинства и область применения паяных соединений в общем машиностроении. Способы пайки. Припой. Конструкция и технология паяных соединений. Расчет на прочность. Заклепочные соединения. Достоинства, область применения. Виды соединений. Материал и виды заклепок. Расчет заклепочных соединений. Соединение с гарантированным натягом. Назначение, область применения, конструкция и расчет соединения.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Цилиндрические зубчатые передачи. Расчет и конструирование.	2
2	3	Цилиндрические зубчатые передачи. Расчет и конструирование.	2
3	3	Конические зубчатые передачи. Расчет и конструирование.	2
4	3	Червячные передачи. Расчет и конструирование.	2
5	3	Планетарные передачи. Расчет и конструирование.	2
6	3	Волновые передачи. Расчет и конструирование.	2
7	3	Цепные передачи. Расчет и конструирование.	2
8	3	Ременные передачи. Расчет и конструирование.	2
9	4	Валы и оси. Расчет на статическую прочность и конструирование.	2
10	4	Валы и оси. Расчет на выносливость и конструирование.	2
11	4	Подшипники качения. Конструкции, типы подшипников, структура условного обозначения, примеры.	2
12	4	Муфты для соединения валов. Расчет и конструирование.	2
13	4	Пружины. Расчет и конструирование.	2
14	5	Шпоночные соединения. Расчет и конструирование.	2
15	5	Зубчатые (шлицевые) и профильные соединения. Расчет и конструирование.	2
16	5	Резьбовые соединения. Расчет и конструирование.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Изучение конструкций и определение основных параметров цилиндрического, коническо-цилиндрического, червячного редукторов.	2
2	3	Регулировка зацепления конической передачи по пятну контакта.	2
3	3	Исследование влияния режимов работы привода на КПД цилиндрического, червячного, или планетарного редуктора.	2
4	3	Исследование тяговой способности ременных передач.	2
5	4	Изучение конструкций подшипников качения.	2
6	4	Исследование явления резонанса валов при различных режимах нагружения.	2
7	4	Изучение конструкций и особенностей работы предохранительных муфт приводов.	2
8	5	Исследование трения в резьбовых соединениях.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Курсовой проект (5 семестр). Содержание и объем курсового проекта в 5 семестре определяется индивидуальным бланком комплексного технического задания (см. приложение Бланк ТЗ КП): 1. Кинематический и силовой расчеты привода, выбор электродвигателя. Расчет зубчатых или червячных передач	См. Информационное обеспечение. Основная литература: 2, 3. Учебно-методическое обеспечение СРС: 15-19, 21-22. Электронная учебно-методическая документация: 1-4, 10.	41

<p>редуктора с применением ЭВМ. Расчет валов, подшипников и шпоночных соединений редуктора. Проектирование открытой передачи (цепной, ременной, или зубчатой цилиндрической). 2. Разработка и вычерчивание сборочного чертежа редуктора со спецификацией, (формат А1). 3. Оформление пояснительной записки.</p>		
<p>Курсовой проект (6 семестр). Содержание и объем курсового проекта в 6 семестре определяется индивидуальным бланком комплексного технического задания (см. приложение Бланк ТЗ КП): 1. Окончание расчетов (подбор и проектирование муфт для соединения валов, расчет вала, подшипников и шпоночных соединений исполнительного механизма). Конструирование основных узлов (муфты, исполнительного механизма), общей рамы или плиты. 2. Разработка и вычерчивание сборочных чертежей узлов (муфта, узел барабана и др.), (формат 2хА2). 3. Вычерчивание рабочих чертежей деталей (тихоходный вал редуктора, зубчатое колесо), (формат 2хА3). 4. Вычерчивание сборочного чертежа привода (со спецификацией), (формат А1). 5. Оформление пояснительной записки.</p>	<p>См. Информационное обеспечение. Основная литература: 2, 3, 5. Учебно-методическое обеспечение СРС: 19-21. Электронная учебно-методическая документация: 5, 9, 10.</p>	8
<p>Подготовка к тестированию (5 семестр).</p>	<p>См. Приложения КУ-1... КУ-8 и п. 8 - г) Учебно-методическое обеспечение СРС: 14 - Сохрин, П.П. Тестовый контроль в курсе «Детали машин»: учеб. пособие/ Юж.-Урал. гос. ун-т, каф. «Основы проектирования машин». – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. – 107 с.</p>	4
<p>Подготовка к лабораторным работам (5 семестр).</p>	<p>Электронная учебно-методическая документация: 11 - Устиновский, Е.П. Детали машин и основы конструирования: лабораторные работы/ Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис, Д.В. Алексушин; под ред. Е.П. Устиновского. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. –485 с. Список разделов соответствует содержанию дисциплины - Лабораторные занятия.</p>	8
<p>Подготовка к экзамену (5 семестр).</p>	<p>Вопросы для сдачи экзамена приведены в Приложении: Вопросы для экзамена 5 семестра. Основная литература: 1. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования 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.</p>	27

	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. Список разделов соответствует содержанию дисциплины - Лекции.	
Подготовка к зачету (6 семестр).	Вопросы для сдачи зачета приведены в Приложении: Вопросы для зачета 6-вес. семестра. Основная литература: 1. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования 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. Список разделов соответствует содержанию дисциплины - Лекции.	12

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Тестирование - тренинг	Практические занятия и семинары	Тестирование (контроль текущей успеваемости) по заранее подготовленным билетам в начале практического занятия по материалам прочитанных лекций, 8 тестов в 5 семестре 30 мин. каждый (см. раздел Оценочные средства успеваемости КУ-1 ...КУ-8). О проведении очередного тестирования студенты предварительно предупреждаются за неделю.	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Чтение лекций в мультимедийной аудитории с использованием проектора.	Лекции читаются в соответствии с содержанием дисциплины на базе электронного учебного пособия: Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования 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 (см. Информационное обеспечение).

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Проверка курсового проекта (5 семестр).	Вопросы по содержанию курсового проекта (5 семестр). См. п. 5.4.
Все разделы	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Защита курсового проекта (6 семестр).	Вопросы по содержанию курсового проекта в целом (5 семестр, 6 семестр). См. п. 5.4.
Все разделы	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тестирование.	КУ-1(№1-26), КУ-2(№1-26), КУ-3(№1-26), КУ-4(№1-26), КУ-5(№1-26), КУ-6(№1-26), КУ-7(№1-26), КУ-8(№1-26). См. Приложения.
Все разделы	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Защита лабораторных работ.	Лабораторные работы №№ 1-8. Вопросы на защите лабораторных работ. См. Приложение.
Все разделы	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Экзамен.	Вопросы для сдачи экзамена и примеры экзаменационных билетов приведены в приложении: Вопросы для экзамена 5-о семестра. Примеры билетов для экзамена 5-о семестра.
Все разделы	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в	Зачет.	Вопросы для сдачи зачета приведены в приложении: Вопросы для зачета 6-о

	профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		семестра.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка курсового проекта (5 семестр).	Проверка пояснительной записки и графической части. Ответы на вопросы в личной беседе со студентом по содержанию курсового проекта (5 семестр). См. п. 5.4.	Зачтено: Выполнены все пункты курсового проекта 5 семестра и даны ответы не менее, чем на 60% вопросов по всем разделам курсового проекта 5 семестра (2 вопроса на каждый раздел). Не зачтено: Не выполнен хотя бы один пункт курсового проекта 5 семестра и (или) даны ответы менее, чем на 60% по всем разделам курсового проекта 5 семестра (2 вопроса на каждый раздел, см. п. 5.4.).
Защита курсового проекта (6 семестр).	Проверка пояснительной записки и графической части. Ответы на вопросы в личной беседе со студентом по содержанию курсового проекта (5 и 6 семестры). См. п. 5.4.	Отлично: Высокое качество оформления курсового проекта, правильный ответ ~90% - 100% вопросов по пояснительной записке и графической части курсового проекта 5 и 6 семестров (2 вопроса на каждый раздел, см. п. 5.4.). Хорошо: Хорошее качество оформления курсового проекта, правильный ответ на ~75% - 90% вопросов по пояснительной записке и графической части курсового проекта 5 и 6 семестров (2 вопроса на каждый раздел, см. п. 5.4.). Удовлетворительно: Низкое качество оформления курсового проекта, правильный ответ на ~60% - 75% вопросов по пояснительной записке и графической части курсового проекта 5 и 6 семестров (2 вопроса на каждый раздел, см. п. 5.4.). Неудовлетворительно: Плохое качество оформления курсового проекта, правильный менее, чем на 60% вопросов по пояснительной записке и графической части курсового проекта 5 и 6 семестров (2 вопроса на каждый раздел, см. п. 5.4.).
Тестирование.	Проводится по заранее подготовленным билетам в начале практического занятия по материалам прочитанных лекций, 8 тестов в 5 семестре 30 мин. каждый (см. Приложения КУ-1 ... КУ-8). О проведении очередного тестирования студенты предварительно предупреждаются за	Отлично: 90-100 баллов. Хорошо: 75-89 баллов. Удовлетворительно: 60-74 баллов. Неудовлетворительно: менее 60 баллов

	неделю. Результаты тестирования оцениваются преподавателем по 100-балльной шкале.	
Защита лабораторных работ.	<p>На период лабораторного практикума учебная группа преподавателем разбивается на подгруппы по 4 ... 6 студентов. Каждая подгруппа получает готовый бланк отчета по соответствующей лабораторной работе: Устиновский Е.П. Детали машин и основы конструирования: лабораторные работы/ Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис, Д.В. Алексушин; под ред. Е.П. Устиновского. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. –485 с.), который необходимо заполнить в результате выполнения работы либо к концу занятия, либо в рамках СРС. Защита лабораторной работы проводится в индивидуальном порядке на занятии или на консультации в виде собеседования: вопрос - ответ.</p>	<p>Зачтено: 60% правильных ответов на 5 вопросов. Не зачтено: менее 60% правильных ответов на 5 вопросов.</p>
Экзамен.	<p>Условия допуска к экзамену: 1 - положительные оценки тестирования по билетам (см. приложения КУ- 1 - КУ- 8), 2 - выполненные и проверенные работы курсового проекта в 5 семестре. 3 - выполненные и защищенные лабораторные работы в 5 семестре. Студент выбирает билет с тремя вопросами. На подготовку к сдаче экзамена дается не менее 45 мин. Экзамен проводится в устной форме в виде личной беседы с преподавателем.</p>	<p>Отлично: Ответ на все вопросы билета представляет собой подробный связанный рассказ, в котором используются все необходимые понятия, иллюстрации по теме, в ответе отсутствуют ошибки. Хорошо: Ставится в случае правильного, но неполного ответа на вопросы, присутствуют все понятия, составляющие основу содержания темы, но при их раскрытии допущены неточности или незначительные ошибки. Удовлетворительно: Ставится, если в ответе на вопросы отсутствуют некоторые понятия, необходимые для раскрытия вопросов билета, нарушается логика изложения материала. Неудовлетворительно: Ставится, если в ответе на все вопросы билета практически отсутствуют понятия, необходимые для раскрытия темы.</p>
Зачет.	<p>Условия допуска к зачету: 1 - положительная оценка на защите курсового проекта. Зачет проводится в индивидуальном порядке в устной форме на консультации в виде собеседования: вопрос - ответ.</p>	<p>Зачтено: 60% и более правильных ответов на 5 вопросов . Не зачтено: менее 60% правильных ответов на 5 вопросов.</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проверка курсового проекта (5	Вопросы по содержанию курсового проекта (5 семестр). См. п. 5.4.

семестр).	Бланк ТЗ КП (вариант 01_01).doc
Защита курсового проекта (6 семестр).	Вопросы по содержанию курсового проекта в целом (5 семестр, 6 семестр). См. п. 5.4. Бланк ТЗ КП (вариант 01_01).doc
Тестирование.	Вопросы находятся в соответствующем бланке КУ-1, ... КУ-8. См. Приложения. КУ_1.doc; КУ_8.doc; КУ_7.doc; КУ_6.doc; КУ_2.doc; КУ_4.doc; КУ_3.doc; КУ_5.doc
Защита лабораторных работ.	Лабораторные работы №№ 1-8. Вопросы на защите лабораторных работ. См. Приложение. 5_8 Вопросы на защите лабораторных работ.doc
Экзамен.	Вопросы для сдачи экзамена и примеры экзаменационных билетов приведены в приложении: Вопросы для экзамена 5-о семестра. Примеры билетов для экзамена 5-о семестра. 3 Вопросы для экзамена 5-ос. семестра.doc; Примеры билетов для экзамена 5-о семестра..doc
Зачет.	Вопросы для сдачи зачета приведены в приложении: Вопросы для зачета 6-о семестра. 4 Вопросы для зачета 6-вес. семестра.doc

8. 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. Устиновский, Е. П. Проектирование передач зацеплением с применением ЭВМ Текст компьютеризир. учеб. пособие с программами расчета передач для вузов по машиностроит. направлениям подготовки и специальностям Е. П. Устиновский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Основы проектирования машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 191, [1] с. ил. 1 электрон. опт. диск
3. Устиновский, Е. П. Проектирование передач зацеплением с применением ЭВМ Компьютеризир. учеб. пособие с программами расчета передач: Учеб. пособие с программами расчета передач: Для вузов по машиностроит. специальностям Е. П. Устиновский, Ю. А. Шевцов, Е. В. Вайчулис; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Основы проектирования машин; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 192,[1] с. табл.
4. Иванов, М. Н. Детали машин Учеб. для втузов М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 8-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 408 с. ил.
5. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин Учеб. пособие для техн. специальностей вузов П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 7-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 446,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Кузьмин, А. В. Курсовое проектирование деталей машин Ч. 1 Справ. пособие . В 2-х ч. - Минск: Вышэйшая школа, 1982. - 208 с. ил.
2. Кузьмин, А. В. Курсовое проектирование деталей машин Ч. 2 Справ. пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 1982. - 334 с.
3. Перель, Л. Я. Подшипники качения Расчет, проектирование и обслуж. опор: Справ. Л. Я. Перель, А. А. Филатов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 606 с. ил.
4. Чернавский, С. А. Курсовое проектирование деталей машин Учеб. пособие для машиностроит. спец. техникумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 415 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. Устиновский Е.П., Шевцов Ю.А., Вайчулис Е.В. Детали машин и основы конструирования: Текст лекций/ Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2010. — 305 с.
2. Сохрин, П.П. Тестовый контроль в курсе «Детали машин»: учеб. пособие/ Юж.-Урал. гос. ун-т, каф. «Основы проектирования машин». — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. — 107 с.
3. Березин, В.С. Разработка кинематических схем приводов при курсовом проектировании по деталям машин: учеб. пособие/ В.С. Березин, В.В. Кулешов. — Челябинск: ЧГТУ, 1994. — 48 с.
4. Устиновский, Е.П. Проектирование передач зацеплением с применением ЭВМ: компьютеризир. учеб. пособие с программами расчета передач. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. — 191 с. + 1 электрон. оптич. диск.
5. Сохрин, П. П. Проектирование ременных передач: учеб. пособие. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1997. — 94 с.
6. Сохрин, П. П. Проектирование цепных передач: учеб. пособие. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1998. — 113 с.
7. Сохрин, П.П. Проектирование валов: учебное пособие/ П.П. Сохрин, В.В. Кулешов. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. — 93 с.
8. 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.
9. Устиновский Е.П., Шевцов Ю.А., Вайчулис Е.В. Техническая документация в курсовом проектировании по деталям машин: Учебное пособие / Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. — 84 с.
10. Шевцов Ю.А., Теремов А.С. Разработка компоновки редуктора: Учебное пособие. — 3-е изд., перераб. и доп. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. — 46 с.
11. Детали машин и основы конструирования: Комплект иллюстрационных материалов (фолий) / Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис, В.П. Ерофеев, В.П. Сычев; Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: Южно-

Уральский государственный университет, НИИ «Учебная техника и технологии». — 200 с.

12. Устиновский, Е.П. Детали машин и основы конструирования: лабораторные работы/ Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис, Д.В. Алексушин; под ред. Е.П. Устиновского. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. –485 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

13. Устиновский Е.П., Шевцов Ю.А., Вайчулис Е.В. Детали машин и основы конструирования: Текст лекций/ Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2010. — 305 с.

14. Сохрин, П.П. Тестовый контроль в курсе «Детали машин»: учеб. пособие/ Юж.-Урал. гос. ун-т, каф. «Основы проектирования машин». – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. – 107 с.

15. Березин, В.С. Разработка кинематических схем приводов при курсовом проектировании по деталям машин: учеб. пособие/ В.С. Березин, В.В. Кулешов. – Челябинск: ЧГТУ, 1994. – 48 с.

16. Устиновский, Е.П. Проектирование передач зацеплением с применением ЭВМ: компьютеризир. учеб. пособие с программами расчета передач. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 191 с. + 1 электрон. оптич. диск.

17. Сохрин, П. П. Проектирование ременных передач: учеб. пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1997. – 94 с.

18. Сохрин, П. П. Проектирование цепных передач: учеб. пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1998. – 113 с.

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

20. 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.

21. Устиновский Е.П., Шевцов Ю.А., Вайчулис Е.В. Техническая документация в курсовом проектировании по деталям машин: Учебное пособие / Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. — 84 с.

22. Шевцов Ю.А., Терехов А.С. Разработка компоновки редуктора: Учебное пособие. — 3-е изд., перераб. и доп. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. — 46 с.

23. Детали машин и основы конструирования: Комплект иллюстрационных материалов (фолий) / Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис, В.П. Ерофеев, В.П. Сычев; Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: Южно-Уральский государственный университет, НИИ «Учебная техника и технологии». — 200 с.

24. Устиновский, Е.П. Детали машин и основы конструирования: лабораторные работы/ Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис, Д.В. Алексушин; под ред. Е.П. Устиновского. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. –485 с.

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Многовариантный расчет зубчатых, червячных, планетарных и волновых передач редукторов. Учебное пособие. – Отраслевой фонд алгоритмов и программ. Св. № 4498, 24.03.05. - 2005. – 12 с. Программа проектного расчета передач редукторов.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Расчет открытых цилиндрических зубчатых передач на прочность. Учебное пособие. – Отраслевой фонд алгоритмов и программ. Св. № 4699, 28.04.05. - 2005. – 8 с. Программа расчета цилиндрической зубчатой передачи ZUB.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Проектирование ременных передач. Учебное пособие. – Отраслевой фонд алгоритмов и программ. Св. № 4710, 03.05.05. - 2005. – 15 с. Программа расчета ременных передач REMEN.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Проектирование цепных передач. Учебное пособие. – Отраслевой фонд алгоритмов и программ. Св. № 4496, 24.03.05. - 2005. – 7 с. Программа расчета цепных передач CHAIN.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Расчет комплекса для контроля передач зацеплением. Учебное пособие. – Отраслевой фонд алгоритмов и программ. Св. № 4495, 24.03.05. - 2005. – 13 с. Программный комплекс для контроля параметров зубчатых передач ZUB1.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
6	Методические пособия для преподавателя	Автоконтроль знаний по курсу «Детали машин и основы конструирования». Опрос по разделам. Учебное пособие. – Отраслевой фонд алгоритмов и программ. Св. № 4497, 24.03.05. - 2005. – 8 с. Компьютерный тестовый контроль знаний студентов.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
7	Методические пособия для преподавателя	Учебное пособие «Комплект электронных плакатов». СВИДЕТЕЛЬСТВО о государственной регистрации базы данных № 2011620170. Правообладатель: ГОУ ВПО «ЮУрГУ» (RU). Заявка № 2011620016. Дата поступления 12 января 2011 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных 28 февраля 2011г. «Учебное пособие «Комплект электронных плакатов «Детали машин и основы конструирования» / Е.П. Устиновский,	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

		Е.В. Вайчулис, В.П. Ерофеев, В.П. Сычев; Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: ЮУрГУ, НИИ «Учебная техника и технологии», 2010.—200 с. (Рекомендовано ГОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям).		
8	Основная литература	Детали машин и основы конструирования: Текст лекций / Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2010.—305 с. (с грифом УМО вузов по университетскому политехническому образованию).	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
9	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Разработка рабочих чертежей деталей передач: Учебное пособие / П.П. Сохрин, Е.В.Вайчулис, Е.П.Устиновский, и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011.– 97с. (с грифом УМО вузов по университетскому политехническому образованию).	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
10	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Техническая документация в курсовом проектировании по деталям машин: Учебное пособие / Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. — 84 с.с грифом УМО вузов по университетскому политехническому образованию).	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
11	Основная литература	«Детали машин и основы конструирования». Лабораторные работы / Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис, Д.В. Алексушин; Под ред. Е.П. Устиновского. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013. — 485 с. (Рекомендовано ГОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям).	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
12	Основная литература	Устиновский, Е. П. Проектирование передач зацеплением с применением ЭВМ Компьютеризир. учеб. пособие с программами расчета передач: Учеб. пособие с программами расчета передач: Для вузов по машиностроит. специальностям Е. П. Устиновский, Ю. А. Шевцов, Е. В. Вайчулис; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Основы проектирования машин; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 192,[1] с. табл.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
3. Microsoft-Windows(бессрочно)
4. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
5. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)
6. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	130 (3)	1. Планшеты – 30 шт. 2. Плакаты – 50 шт. 3. Натурные образцы узлов и деталей – 30 шт. 4. Мультимедийное оборудование (кодоскоп) демонстрационные материалы по курсу "Детали машин и основы конструирования"
Практические занятия и семинары	130 (3)	1. Планшеты – 30 шт. 2. Плакаты – 50 шт. 3. Натурные образцы узлов и деталей – 30 шт. 4. Мультимедийное оборудование (кодоскоп) демонстрационные материалы по курсу "Детали машин и основы конструирования"
Лекции	271 (3)	1. Мультимедийное оборудование и комплект демонстрационных материалов по курсу "Детали машин и основы конструирования"
Практические занятия и семинары	271 (3)	1. Мультимедийное оборудование и комплект демонстрационных материалов по курсу "Детали машин и основы конструирования"
Лабораторные занятия	121 (3)	1. Натурные образцы разных редукторов – 15 шт. 2. Натурные образцы разных подшипников – 50 шт. 3. Приводные лабораторные установки: ДП-4К (4 шт.), ДМ-36А (2 шт.), ДМ-40 (2шт.) для приводных лабораторных работ 4. Бланки отчетов по всем лабораторным работам 5. Методические указания по выполнению лабораторных работ: Устиновский, Е.П. Детали машин и основы конструирования: лабораторные работы/ Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис, Д.В. Алексушин; под ред. Е.П. Устиновского. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. –485 с.
Лабораторные занятия	123 (3)	1. Оборудование и приборы для автоматизированных исследований физических процессов при работе деталей и узлов машин 2. Методические указания по выполнению лабораторных работ: Устиновский, Е.П. Детали машин и основы конструирования: лабораторные работы/ Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис, Д.В. Алексушин; под ред. Е.П. Устиновского. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. –485 с.

Самостоятельная работа студента	125 (3)	1. Компьютеры для выполнения расчетных работ
Самостоятельная работа студента	127 (3)	1. Натурные образцы узлов и деталей – 30 шт. 2. Натурные образцы редукторов и приводов – 15 шт. 3. Образцы выполнения курсовых проектов – 40 планшетов 4. Учебно-методическая литература
Контроль самостоятельной работы	127 (3)	1. Натурные образцы узлов и деталей – 30 шт. 2. Натурные образцы редукторов и приводов – 15 шт. 3. Образцы выполнения курсовых проектов – 40 планшетов 4. Учебно-методическая литература