ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дегтярь В. Г.
Пользователь: degtiarvg
Дата подписания: 10.06.2024

В. Г. Дегтярь

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.10.01 Двигатели летательных аппаратов
для направления 24.03.04 Авиастроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Беспилотные летательные аппараты
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели летательных аппаратов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 81

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Пешков Р. А.
Пользователь: peshkovra
Дата подписания: 10.06.2024

Р. А. Пешков

Разработчик программы, старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Зарницына Е. А.
Пользователь: zarnitcynaea
Дата подписания: 08.06.2024

Е. А. Зарницына

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков в области устройства двигателей летательных аппаратов (ДЛА). Задачи дисциплины: - освоение категорийно-понятийного аппарата дисциплины; - изучение основных узлов и агрегатов ДЛА; - выявление и систематизация основных принципов компоновки узлов ДЛА и ДЛА в целом; - формирование системы научно-практических знаний о методах, законах и основных тенденциях расчета и проектирования ДЛА.

Краткое содержание дисциплины

Введение в авиационную и ракетную технику. Машины на жидком топливе. Машины на твердом топливе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность выполнить техническое проектирование деталей и узлов, механизмов, подсистем летательных аппаратов с последующей разработкой рабочей конструкторской документации	Знает: физические основы двигателей летательных аппаратов, устройство жидкостных ракетных двигателей и их компонентов, устройство двигателей летательных аппаратов на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы двигателей летательных аппаратов Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия двигателей летательных аппаратов; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования двигателей летательных аппаратов Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования двигателей летательных аппаратов и их агрегатов, работы на натурных образцах ЖРД и РДТТ; выбора двигателей летательных аппаратов для авиационной техники

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Устройство летательных аппаратов, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы теории полета летательных аппаратов, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Технология сборки и испытаний летательных аппаратов, Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники, Исполнительные устройства летательных аппаратов, Проектирование авиационных конструкций, Электрооборудование летательных аппаратов, Системы управления летательными аппаратами,

	Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Основы теории полета летательных аппаратов	Знает: общую теорию движения летательных аппаратов различных типов и назначения в воздухе под воздействием внешних сил Умеет: проводить исследование влияния физических условий внешней среды и технических характеристик летательных аппаратов;создавать алгоритмы проектирования летательных аппаратов применительно к решению конкретных целевых задач Имеет практический опыт: расчета баллистических характеристик летательных аппаратов
Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: понятия и определения, используемые в метрологии, общие законы и правила измерений, обеспечение их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации,основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки Умеет: организовывать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий
Устройство летательных аппаратов	Знает: классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях авиационной и ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода Имеет практический опыт: расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов

	летательных аппаратов
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Знает: системы и методы проектирования авиационной и ракетно-космической техники; методики проведения расчетов при конструировании летательных аппаратов Умеет: вносить технические данные в облачную корпоративную систему для всесторонней оценки, проработки и корректировки в режиме реального времени, актуализировать ее Имеет практический опыт: разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий авиационной и ракетно-космической техники

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
Подготовка к контрольным точкам	39,5	39.5
Проработка лекционного материала, оформление практических работ, изучение конструкций изделий учебной лаборатории "Аэрокосмическая техника"	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о ДЛА	4	2	2	0
2	Двигатели беспилотных летательных аппаратов	36	18	18	0
3	Ракетные двигатели	24	12	12	0

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во

лекции	раздела		часов
1	1	Введение	2
2	2	Общие сведения о двигателях БПЛА	6
3	2	Конструкции двигателей БПЛА (часть 1)	6
4	2	Конструкции двигателей БПЛА (часть 2)	6
5	3	Общие сведения о РД	2
6	3	Камеры: головки, камеры сгорания, сопла, форсунки	2
7	3	Турбонасосные агрегаты	2
8	3	Запуск, останов, работа на расчетном режиме	2
9	3	Газогенераторы	2
10	3	Изменение значения тяги, управление тягой	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Применение основных формул для расчета ДЛА	2
2	2	Особенности конструкций двигателей БПЛА (часть 1)	6
3	2	Особенности конструкций двигателей БПЛА (часть 2)	6
4	2	Компоновка двигателей БПЛА	6
5	3	Компоновка РД: камера, ТНА, ГГ	6
6	3	Элементы автоматики РД	6

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 точкам	см. основную и дополнительную литературу, конспект лекций, при подготовке к защите практических работ: спецлитературу, спецтетрадь	5	39,5
Проработка лекционного материала, оформление практических работ, изучение конструкций изделий учебной лаборатории "Аэрокосмическая техника"	см. основную и дополнительную литературу	5	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	КТ-1	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Приведена верная схема системы подачи, агрегаты ДУ подписаны 1балл, Приведена неточная схема системы подачи или подписи агрегатов отсутствуют 0,5 балла, Схема не верна или отсутствует подписи агрегатов 0 баллов Теоретические вопросы оцениваются критерием №1, практический вопрос - №2.	экзамен
2	5	Текущий контроль	КТ-2	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос, приведен правильный рисунок 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или отсутствует рисунок 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, рисунок отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Вопросы с рисунком (3 вопроса) оцениваются критерием №1, остальные – критерием №2	экзамен
3	5	Текущий контроль	КТ-3	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Теоретические вопросы оцениваются критерием №1	экзамен
4	5	Текущий контроль	КТ-4	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Теоретические вопросы оцениваются критерием №1	экзамен
5	5	Текущий контроль	КТ-5	1	6	Критерий №1: Приведен правильный рисунок, описана конструкция ГГ 1 балл, Приведен неточный рисунок или не описана конструкция ГГ 0,5 балла, Рисунок и описание отсутствует 0 баллов. Критерий	экзамен

						№2: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Практический вопрос оценивается критерием №1, теоретические – критерием №2.	
6	5	Текущий контроль	КТ-6	1	6	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дано верное описание предложенной схемы 1балл, В описании присутствуют не все агрегаты предложенной схемы 0,5 балла, Схема не верна или отсутствует подписи агрегатов 0 баллов. Ответы на теоретические вопросы оцениваются критерием №1, ответ на практический вопрос – критерием №2	экзамен
7	5	Текущий контроль	КТ-7	1	6	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Теоретические вопросы оцениваются критерием №1	экзамен
8	5	Текущий контроль	КТ-8	1	4	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Теоретические вопросы оцениваются критерием №1	экзамен
9	5	Текущий контроль	КТ-9	1	6	Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дано верное описание предложенной схемы 1балл, В описании присутствуют не все агрегаты предложенной схемы 0,5 балла, Схема не верна или отсутствует подписи агрегатов 0 баллов. Ответы на теоретические вопросы оцениваются критерием №1, ответ на практический вопрос – критерием №2	экзамен
10	5	Текущий контроль	КТ(ПР)-1	2	10	Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все	экзамен

						составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов, Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1. Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов.	
11	5	Текущий контроль	КТ(ПР)-2	2	10	Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов, Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1. Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов.	экзамен
12	5	Текущий контроль	КТ(ПР)-3	1	10	Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов, Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1. Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов.	экзамен
13	5	Текущий контроль	КТ(ПР)-4	3	10	Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов, Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный	экзамен

						балл от 9 до 1. Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов.	
14	5	Бонус	Статья	-	1	В течение семестра студент подготовил и сдал в печать статью о РКТ – 1 балл, в течение семестра студент не подготовил и не сдал в печать статью о РКТ – 0 баллов.	экзамен
15	5	Бонус	Доклад	-	4	4 балла - логичное последовательное обоснование проектных решений с обоснованными выводами, доклад производит выдающееся впечатление и четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины. 3 балла - содержание обоснований недостаточно четко, доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины. 2 балла - обоснования неубедительны, выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения, доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком и/или оформлен неграмотно; показано владение базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны. 1 балл - обоснования отсутствуют и/иди не соответствуют поставленным задачам; доклад не объясняет суть работы, демонстрационный материал при докладе не используется; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны.	экзамен
16	5	Проме-жуточная аттестация	Досдача	-	1	Студент ликвидирует задолженности по пропущенным КТ. Защита всех практических работ обязательна.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	КТ: письменные ответы на вопросы по изученной ранее теме. Оценивается ответы на вопросы. Время подготовки ответа на все вопросы КТ 20 минут. КТ(ПР): устные ответы на	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	вопросы, работа на натурных образцах и альбомах конструкций. Время защиты лабораторной работы 15 минут	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ПК-1	Знает: физические основы двигателей летательных аппаратов, устройство жидкостных ракетных двигателей и их компонентов, устройство двигателей летательных аппаратов на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы двигателей летательных аппаратов	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+
ПК-1	Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия двигателей летательных аппаратов; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования двигателей летательных аппаратов	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования двигателей летательных аппаратов и их агрегатов, работы на натурных образцах ЖРД и РДТТ; выбора двигателей летательных аппаратов для авиационной техники										+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Липанов, А. М. Проектирование ракетных двигателей твердого топлива Учеб. для вузов по направлению "Авиац. и ракет.-космич. техника" и спец."Двигатели и энерг. установки космич. техники","Авиац. и ракет.-космич. теплотехника А. М. Липанов, А. В. Алиев. - М.: Машиностроение, 1995. - 399 с. ил.
2. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования Текст учеб. для вузов по направлению"Авиа-и ракетостроение", специальности "Ракет. двигатели" "Двигатели летат. аппаратов" М. В. Добровольский : под ред. Д. А. Ягодникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 486, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей Учеб. для вузов по спец."Авиац. двигатели и энерг. установки" Г. Г. Гахун, В. И. Баулин, В. А. Володин и др.; Под общ. ред. Г. Г. Гахуна. - М.: Машиностроение, 1989. - 424 с. ил.
2. Ракетные двигатели Текст Т. М. Мелькумов и др. - М.: Машиностроение, 1976. - 399 с. ил.

3. Фахрутдинов, И. Х. Ракетные двигатели твердого топлива [Текст] Под ред. В. Е. Алемасова. - М.: Машиностроение, 1981. - 223 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические пособия хранятся в методическом кабинете кафедры и учебной лаборатории "Аэрокосмическая техника"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические пособия хранятся в методическом кабинете кафедры и учебной лаборатории "Аэрокосмическая техника"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ерохин, Б.Т. Теория и проектирование ракетных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 608 с. http://e.lanbook.com/book/60037
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гречух, И. Н. Жидкостные ракетные двигатели : учебное пособие / И. Н. Гречух, Л. И. Гречух. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-8149-2470-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей https://e.lanbook.com/book/149080.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дорофеев, А. А. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчет и проектирование : учебное пособие / А. А. Дорофеев. — 3-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 571 с. http://e.lanbook.com/book/106391
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Буркальцев, В. А. Проектные и проверочные расчеты камеры и газогенератора ЖРД : учебное пособие / В. А. Буркальцев, А. А. Дорофеев, А. В. Новиков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 76 с. http://e.lanbook.com/book/52283
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С. Н. Денисенко, А. Ю. Смирнов, А. М. Хрусталев, И. Г. Штеренберг. — Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/365894 (дата обращения: 08.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Макаров, Л. М. Проектирование беспилотных транспортных средств : учебное пособие / Л. М. Макаров. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

			https://e.lanbook.com/book/381488 (дата обращения: 08.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-94836-393-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76159 (дата обращения: 08.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ, технические описания
Лабораторные занятия	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ, альбомы конструкций
Контроль самостоятельной работы	100 (2в)	Не требуется
Лекции	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ
Самостоятельная работа студента	100 (2в)	Изделия УЦ РКТ