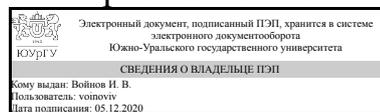


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



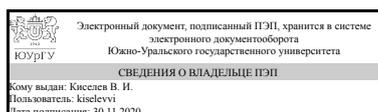
И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.30 Проектирование РКТ
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

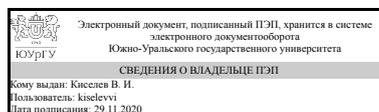
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



В. И. Киселев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



В. И. Киселев

1. Цели и задачи дисциплины

Освоить принципы и методы проектирования РКК, методики расчетов параметров систем РКК и РКК в целом, методы баллистического и весового анализов РКК на различных типах топлива, методы изготовления узлов и агрегатов и сборки РКК.

Краткое содержание дисциплины

Классификация ракет; требования, предъявляемые к ракетам различного назначения; этапы создания изделий ракетной техники. Жидкие и твердые ракетные топлива. Основные особенности ракет на жидком топливе.. Основные особенности ракет на твердом топливе.. Баллистический анализ ракеты. Весовой анализ ракеты. Уравнения массы для РКК с ЖРД и РКК с РДТТ. Анализ уравнений массы. Выбор основных проектных параметров

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-3 способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	Знать: Основные понятия теории планирования научных экспериментов, обработки экспериментальных данных
	Уметь: Классифицировать САПР, используемые при проектировании РКТ. Применять стандартное программное обеспечение при автоматизированном проектировании РКТ.
	Владеть: Способностью разрабатывать математические модели, описывающие технологические процессы, происходящие при изготовлении изделий ракетно-космических комплексов
ПК-5 способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов	Знать: Принципы построения математических моделей технологических процессов
	Уметь: Находить методы решений математических моделей технологических процессов изготовления РКТ и анализировать полученные результаты
	Владеть: Способностью использовать в проектной работе стандартные пакеты для ЭВМ, повышающие производительность труда и качество разработок
ПК-34 способностью давать рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом	Знать: Стандартные пакеты для электронно-вычислительной машины (ЭВМ), повышающие производительность труда и качество разработок
	Уметь: Применять стандартное программное обеспечение при автоматизированном проектировании РКТ.
	Владеть:
ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых	Знать: Состав и структуру компоновочных схем. Технологию проектирования, состав и функционал РКТ. Состояние и перспективы

систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	развития РКТ.
	Уметь: Обосновывать и делать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок.
	Владеть: Способностью с помощью компьютерной техники обрабатывать результаты научных экспериментов, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика, ДВ.1.04.01 Пневмо-гидросистемы РКТ, Б.1.16 Детали машин и основы конструирования	Б.1.40 Диагностика технических систем, Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Знать: основные физические теории, позволяющие описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; Уметь: использовать научно-техническую литературу для получения профессиональных знаний; Владеть: навыками по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.
Б.1.16 Детали машин и основы конструирования	Знать: общие вопросы проектирования деталей и узлов машин, корпусные детали, соединения, упругие элементы. Уметь: классифицировать и выявлять основные требования к деталям машин. Владеть: Навыками разработки эскизного проекта, сборочных и рабочих чертежей деталей.
ДВ.1.04.01 Пневмо-гидросистемы РКТ	Знать: Основные системы, входящие в состав ПГС и их состав; Основные требования к ПГС; Основные параметры ПГС; Сведения об основных процессах в ПГС. Уметь: Проводить расчеты основных характеристик систем, разбираться в принципиальных схемах ПГС, проводить анализ структурного деления ПГС. Владеть: Методами, позволяющими проводить расчеты основных характеристик систем; способами анализа особенностей ПГС и ограничения их применения.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	40	24	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	56	24	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	120	60	60
Подготовка к зачёту	10	10	0
Подготовка к экзамену	20	0	20
Подготовка доклада	20	20	0
Подготовка конспекта	20	20	0
Заполнение схемы	10	10	0
Подготовка к курсовому проекту	40	0	40
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КИ

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация ракет; требования, предъявляемые к ракетам различного назначения; этапы создания изделий ракетной техники	4	4	0	0
2	Жидкие и твердые ракетные топлива	16	4	12	0
3	Основные особенности ракет на жидком топливе.	10	4	6	0
4	Основные особенности ракет на твердом топливе	12	6	6	0
5	Баллистический анализ ракеты	10	4	6	0
6	Весовой анализ ракеты. Уравнения массы для ЛА с ЖРД и ЛА с РДТТ. Анализ уравнений массы	12	6	6	0
7	Выбор основных проектных параметров	16	6	10	0
8	Головные части и обтекатели	16	6	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Проектирование как наука и искусство. Жизненный цикл проектируемой системы. Этапы создания ЛА. Документы, работы на этапах разработки ЛА. Структурная и структурно-функциональная схемы ЛА. Классификация ракет; требования, предъявляемые к ракетам различного назначения. Моделирование процесса разработки ЛА. Типы моделей ЛА, их краткая	4

		характеристика. Основные требования, предъявляемые к моделям.	
3-4	2	Жидкие топлива. Основные требования. Типы жидких топлив, их краткая характеристика, области применения. Твердые топлива. Основные требования. Классы твердых топлив, их краткая характеристика, области применения.	4
5-8	3	Достоинства и недостатки ЛА с ЖРД. Основные параметры и характеристики жидкостных ракетных двигателей (ЖРД). Конструктивно-компоновочные схемы ЛА с ЖРД. Требования, предъявляемые к конструктивно-компоновочным схемам ЛА с ЖРД. Формы баков, днищ, обтекателей. Заправочные и рабочие запасы топлива.	4
9-12	4	Достоинства и недостатки ЛА с РДТТ. Характерные особенности РДТТ. Устройство типового РДТТ. Основные параметры и характеристики ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ). Конструктивно-компоновочные схемы ЛА с РДТТ. Требования, предъявляемые к конструктивно-компоновочным схемам ЛА с РДТТ. Конструктивные особенности РДТТ. Формы КС РДТТ. Конструктивное исполнение корпуса РДТТ.	6
13-15	5	Прямая и обратная задачи баллистического проектирования. Баллистические расчеты ЛА. Уравнения движения ЛА на АУТ. Системы координат. Выбор программы движения ЛА на АУТ. Требования к реальным программам БР и РН. Программы движения по тангажу баллистической ракеты и ракеты-носителя. Частные баллистические задачи. Определение требуемой скорости V_k по заданной полной дальности пассивного участка L_p и высоте H_k . Определение максимальной дальности ПУТ L_p по известной скорости конца АУТ V_k и высоте H_k и ряд других частных задач. Проектировочный баллистический расчет. Постановка задачи. Расчетные зависимости. Проверочный баллистический расчет. Исходные данные. Расчет АУТ I ступени, расчет АУТ верхних ступеней. Гарантированная дальность полёта. Гарантийные запасы топлива, составляющие гарантийных запасов топлива.	4
16-19	6	Задача определения массы отсеков и отдельных узлов ЛА в проектном расчете. Характеристика расчетных зависимостей, роль и значение статистических коэффициентов. Уравнение массы для ЛА с ЖРД. Анализ уравнения массы. Уравнение массы для ЛА с РДТТ. Анализ уравнения массы. Расчет массо-центровочных и моментных характеристик ЛА.	6
20-24	7	Выбор типа топлива и конструктивно-компоновочной схемы ЛА. Основные принципы выбора проектных параметров ЛА: числа ступеней, соотношения масс ступеней и начальных тяговооруженностей ступеней, давлений в камере сгорания и на срезе сопла. Проектные параметры ЛА с ЖРД и с РДТТ. Оптимальная совокупность проектных параметров, критерии оптимальности. Выбор числа ступеней ЛА. Влияние массы полезной нагрузки на стартовую массу ЛА. Выбор распределения массы ЛА по ступеням и начальных тяговооруженностей ступеней составных ЛА. Оптимизация распределения масс по ступеням и тяговооруженностей ступеней составных ЛА. Выбор давлений в камере сгорания и на срезе сопла ЖРД. Рекомендации по выбору диапазонов значений давлений в КС и на срезе сопла для поиска оптимальных (рациональных) значений. Особенности выбора давлений в камере сгорания и на срезе сопла РДТТ. Рекомендации по выбору диапазонов значений давлений в КС и на срезе сопла для поиска оптимальных (рациональных) значений. Выбор относительных размеров корпуса ЛА с ЖРД. Выбор относительной длины заряда и скорости горения топлива для ЛА с РДТТ. Выбор аэродинамической формы ЛА. Приближенное баллистическое проектирование ЛА с ЖРД. Приближенное баллистическое проектирование ЛА с РДТТ. Особенности баллистического проектирования ракет-носителей с ЖРД. Особенности баллистического проектирования ракет-носителей с РДТТ.	6
25-27	8	Назначение головной части. Классификация конструктивно-компоновочных схем головных частей. Типы головных частей. Способы разведения	6

		элементов по целям. Типы боевых элементов. Возможные конструктивные схемы боевых элементов. Неуправляемые и управляемые боевые элементы. Некоторые формы боевых элементов. Способы сокрытия боевых элементов. Активные и пассивные способы сокрытия. Типы ложных целей. Масса головной части. Масса боевого отсека. Запас топлива двигательной установки ГЧ. Масса двигательной установки и двигательного отсека ГЧ. Масса приборного отсека ГЧ.	
--	--	--	--

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Типы жидких топлив, их краткая характеристика, области применения - 1.Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы	4
2	2	Классы твердых топлив, их краткая характеристика, области применения - 1.Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы	4
3	2	Сравнительный анализ жидких и твердых ракетных топлив - 1.Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы	4
4	3	Расчет характеристик ЖРД - 1.Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы. 2.Решение задач по определению проектных параметров ЖРД	6
5	4	Расчет характеристик РДТТ - 1.Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы. 2.Решение задач по определению проектных параметров РДТТ	6
6	5	Рассмотрение частных баллистических задач - 1. Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы.2. Анализ влияния на дальность полета ракеты параметров конца АУТ.	6
7	6	Расчеты геометрических размеров, объемов топливных баков и их элементов, массовых характеристик - 1.Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы .2. Решение задач по определению геометрических размеров, объемов топливных баков и их элементов, массовых характеристик.	6
8	7	Исследование влияния типа топлива на характеристики ЛА - 1. Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы .2.Решение задачи по сравнению вариантов ЛА на жидком и твердом топливах	4
9	7	Исследование влияния на характеристики ЛА числа ступеней - 1.Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы .2.Решение задачи по сравнению вариантов ЛА с 2-мя и 3-мя маршевыми ступенями.	6
10	8	Анализ конструктивно-компоновочных схем головных частей - Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы 7	4
11	8	Расчет массы головной части - Закрепление знаний, полученных в ходе изучения темы 7. Определение массы головной части конкретной конструктивно-компоновочной схемы	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием	Кол-во часов

	разделов, глав, страниц)	
Подготовка конспекта	Основная лит.	20
Заполнение схемы	Основная лит.	10
Подготовка доклада	Основная лит.	20
Подготовка к зачёту	Основная лит.	10
Подготовка к курсовому проекту	Основная лит.	40
Подготовка к экзамену	Основная лит.	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Применяемые методы обучения: объяснительно-иллюстративные, проблемные. Часть лекций (10–40%) проводятся в интерактивной форме: студенты самостоятельно или с помощью преподавателя делают выводы из сообщённого преподавателем материала, возможно, с использованием ранее изученного; студенты самостоятельно решают задачи, в которых необходимо применить новый учебный материал.	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Разбор конкретных ситуаций	Применяемые методы обучения: объяснительно-иллюстративные, проблемные. Часть лекций (10–40%) проводятся в интерактивной форме: студенты самостоятельно или с помощью преподавателя делают выводы из сообщённого преподавателем материала, возможно, с использованием ранее изученного; студенты самостоятельно решают задачи, в которых необходимо применить новый учебный материал.

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	ПК-5 способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и	Экзамен	См. приложение

	системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов		
Все разделы	ПК-3 способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	Экзамен	См. приложение
Все разделы	ПК-34 способностью давать рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом	Экзамен	См. приложение
Все разделы	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Экзамен	См. приложение
Все разделы	ПК-3 способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	Зачет	См. приложение
Все разделы	ПК-5 способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов	Зачет	См. приложение
Все разделы	ПК-34 способностью давать	Зачет	См.

	рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом		приложение
Все разделы	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Зачет	См. приложение
Все разделы	ПК-3 способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	Курсовой проект	См. приложение
Все разделы	ПК-5 способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов	Курсовой проект	См. приложение
Все разделы	ПК-34 способностью давать рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом	Курсовой проект	См. приложение
Все разделы	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Курсовой проект	См. приложение
Классификация ракет; требования, предъявляемые к ракетам различного назначения; этапы создания изделий ракетной техники	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Выступление с докладом на семинарском занятии	См. приложение
Основные особенности ракет на жидком	ПК-34 способностью давать рекомендации и технические	Подготовка конспекта по теме	См. приложение

топливе.	предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом	"Основные особенности ракет на жидком топливе"	
Классификация ракет; требования, предъявляемые к ракетам различного назначения; этапы создания изделий ракетной техники	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Заполнение схемы по теме "Состав боевых ракетных комплексов"	См. приложение
Основные особенности ракет на твердом топливе	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Подготовка конспекта по теме "Основные особенности ракет на твердом топливе"	См. приложение
Баллистический анализ ракеты	ПК-3 способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	Подготовка конспекта по теме "Баллистический анализ ракеты"	См. приложение
Классификация ракет; требования, предъявляемые к ракетам различного назначения; этапы создания изделий ракетной техники	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Заполнение схемы по теме "Ракетно-космическая система"	См. приложение
Головные части и обтекатели	ПСК-1.1 способностью разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет	Выступление с докладом на семинарском занятии	См. приложение
Головные части и обтекатели	ПК-5 способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов	Подготовка конспекта по теме "Головные части и обтекатели"	См. приложение
Баллистический анализ	ПК-34 способностью давать	Конспект по теме	См.

ракеты	рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом	"Квалиметрия"	приложение
--------	--	---------------	------------

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	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 %
Курсовой проект	Процедура оценивания выполненной студентом курсовой работы состоит из нескольких этапов: 1. Каждому студенту задание по курсовой работе выдается в первые две недели семестра. Работа выполняется в соответствии с графиком, утвержденным преподавателем. К курсовой работе прилагаются два документа: задание по курсовой работе, аннотация к курсовой работе. 2. Задание и аннотация по курсовой работе представляются преподавателю, который решает вопрос о возможности допуска студента к защите курсовой работы. Допуск студента к защите фиксируется подписью преподавателя, на титульном листе курсовой работы. 3. Студент, получив допуск к защите, должен подготовить доклад, в котором четко и кратко изложить основные положения курсовой работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. Защита проводится в соответствии с графиком. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее,	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %

чем из двух преподавателей. На защиту предоставляется задание, аннотация и курсовая работа. На защите студент коротко (5-7 мин.) докладывает об основных результатах работы и отвечает на вопросы членов комиссии и студентов, присутствующих при защите. После выступления студенту, защищающему свою работу, предоставляется заключительное слово, в котором он может еще раз подтвердить или уточнить свою позицию по исследуемым вопросам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие, работоспособность во всех режимах 2 балла – полное соответствие заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов 1 балл – не полное соответствие заданию, работоспособность только в части режимов 0 баллов – не соответствие заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов – Качество курсовой работы: 3 балла – работа имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – работа имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – работа имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – работа не содержит анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность,

	показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.	
Выступление с докладом на семинарском занятии	Доклад выполняется студентом на семинарском занятии в течении изучения данной дисциплины Тему доклада студент выбирает самостоятельно исходя из конкретной темы семинара. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Доклад оценивается в 5 баллов. Общий балл складывается из следующих показателей: Творческий характер работы – 2 балла Логичность и обоснованность выводов - 2 балла. Умение ответить на вопросы - 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Основные особенности ракет на жидком топливе"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Заполнение схемы по теме "Состав боевых ракетных комплексов"	Заполнение схемы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На заполнение схемы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно заполненная схема соответствует 3 баллам. Частично правильно заполненная схема соответствует 2 баллам. Неправильно заполненная схема соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Основные особенности ракет на твердом топливе"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг

	оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Баллистический анализ ракеты"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Заполнение схемы по теме "Состав боевых ракетных комплексов"	Заполнение схемы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На заполнение схемы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно заполненная схема соответствует 3 баллам. Частично правильно заполненная схема соответствует 2 баллам. Неправильно заполненная схема соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Выступление с докладом на семинарском занятии	Доклад выполняется студентом на семинарском занятии в течении изучения данной дисциплины. Тему доклада студент выбирает самостоятельно исходя из конкретной темы семинара. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Доклад оценивается в 5 баллов. Общий балл складывается из следующих показателей: Творческий характер работы – 2 балла Логичность и обоснованность выводов - 2 балла. Умение ответить на вопросы - 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Головные части и обтекатели"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг

	оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	обучающегося за мероприятие менее 60 %
Конспект по теме "Квалиметрия"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	Проектирование РКТ.pdf
Экзамен	Проектирование РКТ.pdf
Курсовой проект	Проектирование РКТ.pdf
Выступление с докладом на семинарском занятии	
Подготовка конспекта по теме "Основные особенности ракет на жидком топливе"	Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет : учебное пособие для вузов / Ю. С. Павлюк. - Челябинск : ЧГТУ, 1996. + Электрон. текстовые дан. Глава 1. Параграфы 1.2-1.4, стр. 10-21.
Заполнение схемы по теме "Состав боевых ракетных комплексов"	Схема БРК.pdf
Подготовка конспекта по теме "Основные особенности ракет на твердом топливе"	Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет : учебное пособие для вузов / Ю. С. Павлюк. - Челябинск : ЧГТУ, 1996. + Электрон. текстовые дан. Глава 1. Параграф 1.4, стр. 22-24.
Подготовка конспекта по теме "Баллистический анализ ракеты"	Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет : учебное пособие для вузов / Ю. С. Павлюк. - Челябинск : ЧГТУ, 1996. + Электрон. текстовые дан. Глава 3. Стр. 40-45.
Заполнение схемы по теме "Состав боевых ракетных комплексов"	РКС.pdf
Выступление с докладом на семинарском занятии	
Подготовка конспекта по теме "Головные части и обтекатели"	Мишин, В.М. Управление качеством : учебник /В.М.Мишин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 463 с.: ил.

	Глава 4, параграф 4.1, стр.95-104.
Конспект по теме "Квалиметрия"	Мишин, В.М. Управление качеством : учебник /В.М.Мишин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 463 с.: ил. Глава 5, параграф 5.1, стр.106-116.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования [Текст] : учебник для вузов / М. В. Добровольский ; под ред. Д. А. Ягодникова. - 3-е изд., доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2016
2. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет : учебное пособие для вузов / Ю. С. Павлюк. - Челябинск : ЧГТУ, 1996. + Электрон. текстовые дан.
3. Мишин, В.М. Управление качеством : учебник /В.М.Мишин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 463 с.: ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Ракетно-космическая техника : научно-технический сборник. Сер. 14 : Расчет, экспериментальные исследования и проектирование баллистических ракетс подводным стартом. Вып. 1 (56) / Гл. ред. В. Г. Дегтярь. - Миасс : ГРЦ , 2009. - 249 с. : ИЛ.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Проектирование исполнительных органов систем управления движением космических летательных аппаратов[Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 частях. Ч. 1 / В. В. Зеленцов и др. : под ред. Б. Б. Петрикевича. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 115 с.
2. Беляев, А. В. Средства выведения космических летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / А. В. Беляев и др. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 56 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58421
3. Усолкин Ю. Ю. Проектирование летательного аппарата (баллистической ракеты). Курсовой проект: Методические указания. - Миасс: Б. И., 2007

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Проектирование исполнительных органов систем управления движением космических летательных аппаратов[Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 частях. Ч. 1 / В. В. Зеленцов и др. : под ред. Б. Б. Петрикевича. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 115 с.

5. Беляев, А. В. Средства выведения космических летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / А. В. Беляев и др. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 56 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58421

6. Усолкин Ю. Ю. Проектирование летательного аппарата (баллистической ракеты). Курсовой проект: Методические указания. - Миасс: Б. И., 2007

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Белов, В.П. Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2012. — 91 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63703	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Быков, В. В. Исследовательское проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / В. В. Быков, В. П. Быков. - М. : Машиностроение, 2011. - 256 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Проектирование исполнительных органов систем управления движением космических летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 частях. Ч. 1 / В. В. Зеленцов и др. : под ред. Б. Б. Петрикевича. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 115 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет : учебное пособие для вузов / Ю. С. Павлюк. - Челябинск : ЧГТУ, 1996. - 92 с. + Электрон. текстовые дан. — Режим доступа :	Электронный каталог ЮУрГУ	Локальная Сеть / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Исаков, А.Л. Синтез облика баллистических ракет: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2010. — 129 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64104	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) : учебное пособие для технических вузов / В. П. Мишин, В. К. Безвербый, Б. М. Панкратов и др. ; под ред. А. М. Матвиенко, О. М. Алифанова. — 2-е изд., перераб. и доп. - М. :	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		Машиностроение, 2005. - 375 с. + Электронный ресурс.		
7	Дополнительная литература	Нестеров, В. А. Проектирование установок ракетного вооружения летательных аппаратов [Электронный ресурс] / РАН ; В. А. Нестеров. М. Ю. Куприков, Л. В. Маркин ; под ред. В. А. Нестерова. - М. : Машиностроение, 2008. - (Справочная библиотека разработчика-исследователя).	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
8	Дополнительная литература	Беляев, А. В. Средства выведения космических летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / А. В. Беляев и др. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 56 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=58421	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
9	Дополнительная литература	Усолкин, Ю. Ю. Проектирование головных частей баллистических ракет : учебное пособие [Электрон. текстовые дан.] Ю. Ю. Усолкин. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2005. -41 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
3. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	313 (5)	1. Проектор портативный переносной 2. Экран переносной
Практические занятия и семинары	313 (5)	Компьютеры с доступом к Интернету
Лабораторные занятия	313 (5)	1. Виртуальный учебный стенд «Устройства, принципы работы и рабочие процессы жидкостных ракетных двигателей» ЖРД-УП 2. Виртуальный учебный стенд «Устройства, принципы построения и функционирования баллистических ракет» (с 3-х мерной демонстрацией пуска и БР-УП 940,000 процессов коррекции траектории) БР-УП 3. Виртуальный учебный стенд «Устройство, принципы работы и рабочие процессы твердотопливных ракетных двигателей» (с демонстрацией методов управления движением ракет) ТРД-УП 4. Виртуальный учебный стенд «Устройство и принципы астрокоррекции» 5. Виртуальный учебный стенд «Система управления инерциальной навигации ракеты»

