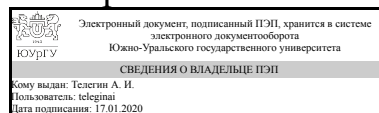


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



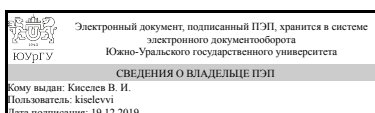
А. И. Телегин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2058

дисциплины Б.1.33 Проектирование конструкций РКТ из композиционных материалов
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

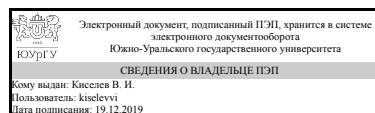
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

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

Выпускник должен получить основы теоретической подготовки и овладеть основами проектирования элементов изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов.

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Модель атмосферы. Основные характеристики околоземного и космического пространства, поведение материалов в условиях открытого космоса. Моделирование космических условий на Земле. Раздел 2. Основные законы реактивного движения: уравнение тяги, удельный импульс, удельная тяга, формула Циолковского, уравнение Мещерского. Раздел 3. Элементы теории полета, системы координат, интегралы: энергии, площадей; уравнение траектории; эллиптическая, параболическая, гиперболическая траектории. Раздел 4. Основы конструирования объектов ракетно-космической техники; материалы, элементы конструкций: оболочка, стрингер, шпангоут, балка, конструкция пересечения конструктивных элементов, конструкция стыков, герметизация отсеков и стыков; раскрывающиеся элементы; пиромеханизмы, пирозамки и толкатели. Раздел 5. Компоновочные схемы ракетных блоков с ЖРД и РДТТ.

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: основы устройства и технологии изготовления элементов ракет из композиционных материалов.
	Уметь: проектировать, конструировать отдельные элементы ДУ и элементов корпусов ракеты в целом из композиционных материалов, в том числе особо легких и прочных.
	Владеть: методами решения задач по проектированию и конструированию устройств как двигательных установок и энергосистем, так и любых других элементов ракет из композиционных материалов.
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: основы устройства и технологии изготовления элементов ракет из композиционных материалов.
	Уметь: проектировать, конструировать отдельные элементы ДУ и элементов корпусов ракеты в целом из композиционных материалов, в том числе особо легких и прочных.
	Владеть: методами решения задач по проектированию и конструированию устройств как двигательных установок и энергосистем, так и любых других элементов ракет из композиционных материалов.
ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса	Знать: основы устройства и технологии изготовления элементов ракет из

ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	композиционных материалов.
	Уметь: проектировать, конструировать отдельные элементы ДУ и элементов корпусов ракеты в целом из композиционных материалов, в том числе особо легких и прочных.
	Владеть: методами решения задач по проектированию и конструированию устройств как двигательных установок и энергосистем, так и любых других элементов ракет из композиционных материалов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.14 Сопротивление материалов	Б.1.47 Проектно-конструкторская подготовка производства ЛА

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

Дисциплина	Требования
Б.1.14 Сопротивление материалов	Знать: основы теории прочности; общепринятые обозначения в расчетных схемах; определение расчетных моделей; виды нагружения, виды напряжений, деформаций, напряженных состояний; методы определения механических характеристик материалов и влияние на характеристики условий эксплуатации; закон Гука; Уметь: определять предельные нагрузки и проводить расчет на прочность по предельным нагрузкам; рассчитывать жесткость бруса переменного сечения при растяжении-сжатии, кручении и изгибе; рассчитывать приведенную жесткость, приведенную массу и собственную частоту конструкции; рассчитывать оболочки на прочность по безмоментной теории; Владеть: навыками самостоятельного пользования учебной и справочной литературой.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	112	48	64

Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	140	60	80
Подготовка к контрольным работам и зачету	60	60	0
Подготовка к контрольным работам и экзамену	80	0	80
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КР	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы устройства конструкций ракет	8	4	4	0
2	Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет	26	10	12	4
3	Применение стеклопластика для узлов	24	10	10	4
4	Органопластик и другие композиты	32	14	14	4
5	Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов	22	10	8	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Модель атмосферы. Основные характеристики околоземного и космического пространства, поведение материалов в условиях открытого космоса. Моделирование космических условий на Земле.	4
3-4	2	Основные законы реактивного движения: уравнение тяги, удельный импульс, удельная тяга, формула Циолковского, уравнение Мещерского	4
5-6	2	Формирование положительных качеств элементов РКТ из композиционных материалов.	4
7	2	Изучение возможных недостатков элементов РКТ из композиционных материалов.	2
8	3	Применение стеклопластика для узлов	4
9	3	Элементы теории полета, системы координат, интегралы: энергии, площадей; уравнение траектории; эллиптическая, параболическая, гиперболическая траектории.	2
10	3	Проектирование элементов ГЧ из композиционных материалов.	4
11	4	Элементы конструкций, баки, головные части, оболочки РДТТ с возможным применением композитов	4
12	4	Органопластик и другие композиты	4
13	4	Стыки отсеков.с оболочками из композитов	4
14	4	Оболочки корпусов, РДТТ, МСО, ПрО, ГЧ из КМ	2
15	5	Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов	4
16	5	Компоновочные схемы ракет с элементами из КМ	4
17	5	Определение преимуществ применения КМ для элементов РКТ.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Изучение характеристик композиционных материалов российских и зарубежных РКТ Методы расчета элементов ракетно-космической техники из композиционных материалов.	4
3-5	2	Формирование положительных качеств элементов РКТ из композиционных материалов.	4
6-7	2	Изучение возможных недостатков элементов РКТ из композиционных материалов.	4
8-9	2	Изучение возможных недостатков элементов РКТ из композиционных материалов.	4
10-11	3	Проектирование элементов ГЧ из композиционных материалов.	4
12-13	3	Проектирование элементов ГЧ из композиционных материалов.	4
14-15	3	Проектирование соединительных отсеков РКТ из КМ.	2
16	4	Корпусные системы РДТТ из КМ.	4
17	4	Корпусные системы РДТТ из КМ.	4
18	4	Корпусные системы РДТТ из КМ.	4
19	4	Корпусные системы РДТТ из КМ.	2
20	5	Определение возможности применения КМ для ЖРД.	4
21	5	Определение преимуществ применения КМ для элементов РКТ.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
3,4	2	Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет	4
5,6	3	Применение стеклопластика для узлов	4
7,8	4	Органопластик и другие композиты	4
1,2	5	Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам , к зачету и экзамену	Основная и доп. лит-ра	140

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Обсуждение вопросов в режиме мозгового штурма	Практические занятия и семинары	студенты самостоятельно или с помощью преподавателя делают выводы из сообщённого преподавателем материала, возможно, с использованием ранее изученного; студенты самостоятельно решают несложные задачи, в которых необходимо применить новый учебный материал.	16

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Разбор конкретных ситуаций	Постановка задачи, обсуждение с преподавателем, вывод

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-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	1-9
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	1-9
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Зачет	1-9
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,	Экзамен	1-11

	объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)		
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	Экзамен	1-11
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Экзамен	1-11
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)	Курсовая работа	1-2
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	Курсовая работа	1-2
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Курсовая работа	1-2
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	Курсовой проект	1

	комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)		
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	1
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Курсовой проект	1
Основы устройства конструкций ракет	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Подготовка конспекта по теме "Основы устройства конструкций ракет"	1
Основы устройства конструкций ракет	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	Решение задачи по теме "Основы устройства конструкций ракет"	1
Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет	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	Решение задачи по теме "Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет"	1
Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Заполнение таблицы 1 по теме "Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет"	1
Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости	Заполнение таблицы 2 по теме "Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ."	2

элементов ракет	ракетных конструкций	Конструкции элементов ракет"	
Применение стеклопластика для узлов	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Заполнение таблицы по теме "Применение стеклопластика для узлов"	3
Применение стеклопластика для узлов	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Подготовка конспекта по теме "Применение стеклопластика для узлов"	1
Применение стеклопластика для узлов	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	Решение задачи по теме "Применение стеклопластика для узлов"	1
Органопластик и другие композиты	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Заполнение таблицы 1 по теме "Органопластик и другие композиты"	4
Органопластик и другие композиты	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Заполнение таблицы 2 по теме "Органопластик и другие композиты"	5
Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Подготовка конспекта по теме "Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов"	1
Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Решение задачи по теме "Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов"	1

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	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	(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.	
Экзамен	<p>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.</p>	<p>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 %</p>
Курсовая работа	<p>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, 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</p>	<p>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 %</p>

	<p>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.</p>	
Курсовой проект	Процедура оценивания выполненной студентом курсовой работы состоит из нескольких этапов: 1. Каждому студенту задание по курсовой работе выдается в	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %

	<p>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, 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 бально-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 –</p>	<p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
--	--	---

	<p>работа имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения</p> <p>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</p> <p>2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы</p> <p>1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы</p> <p>0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p> <p>Максимальное количество баллов – 9.</p>	
<p>Подготовка конспекта по теме "Основы устройства конструкций ракет"</p>	<p>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.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Заполнение таблицы 1 по теме "Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет"</p>	<p>Заполнение таблицы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На заполнение таблицы 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 таблица соответствует 3 баллам. Частично правильно заполненная таблица соответствует 2 баллам. Неправильно заполненная таблица соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

<p>Заполнение таблицы 2 по теме "Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет"</p>	<p>Заполнение таблицы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На заполнение таблицы 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 таблица соответствует 3 баллам. Частично правильно заполненная таблица соответствует 2 баллам. Неправильно заполненная таблица соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Заполнение таблицы по теме "Применение стеклопластика для узлов"</p>	<p>Заполнение таблицы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На заполнение таблицы 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 таблица соответствует 3 баллам. Частично правильно заполненная таблица соответствует 2 баллам. Неправильно заполненная таблица соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Заполнение таблицы 1 по теме "Органопластик и другие композиты"</p>	<p>Заполнение таблицы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На заполнение таблицы 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 таблица соответствует 3 баллам. Частично правильно заполненная таблица соответствует 2 баллам. Неправильно заполненная таблица соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Заполнение таблицы 2 по теме "Органопластик и другие композиты"</p>	<p>Заполнение таблицы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На заполнение таблицы 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 таблица соответствует 3 баллам. Частично правильно заполненная таблица соответствует 2 баллам. Неправильно заполненная таблица соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

<p>Подготовка конспекта по теме "Применение стеклопластика для узлов"</p>	<p>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.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Подготовка конспекта по теме "Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов"</p>	<p>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.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Решение задачи по теме "Основы устройства конструкций ракет"</p>	<p>Решение задачи осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На решение 1 задачи отводится 0,5 часа. Каждому студенту дается по 1 задаче. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Решение задачи по теме "Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет"</p>	<p>Решение задачи осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На решение 1 задачи отводится 0,5 часа. Каждому студенту дается по 1 задаче. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Решение задачи по теме "Применение"</p>	<p>Решение задачи осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На решение 1</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за</p>

стеклопластика для узлов"	задачи отводится 0,5 часа. Каждому студенту дается по 1 задаче. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1	мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Решение задачи по теме "Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов"	Решение задачи осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. На решение 1 задачи отводится 0,5 часа. Каждому студенту дается по 1 задаче. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства применяемых в ракетной технике композиционных материалов. 2. Влияние космического пространства на свойства композиционных материалов. 3. Назначение отсеков ракеты из КМ. 4. Назначение силовых элементов - стрингера, шпангоута, нервюры, их работа в конструкции с применением КМ. 5. Конструктивные решения по пересечению силовых элементов с применением КМ.. 6. Классификация и влияние стыков на корпуса отсеков из КМ. 7. Пути обеспечения герметизации стыков отсеков из КМ. 8. Способы обеспечения взаимозаменяемости отсеков из КМ. 9. Способы крепления стыковочных шпангоутов к корпусам отсеков из КМ.
Экзамен	<ol style="list-style-type: none"> 1. Композиционные материалы. Характеристика композиционных материалов. 2. Классификация композиционных материалов. 3. Волокнистые композиционные материалы. 4. Армирующие волокна. 5. Матрица композиционных материалов. 6. Материалы волокон. 7. Материалы матриц. 8. Получение деталей из композиционных пластиков.

	<p>9. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов.</p> <p>10. Краткая характеристика изделий из композиционных порошковых материалов.</p> <p>11. Технологические особенности проектирования и изготовления деталей из композиционных материалов.</p>
Курсовая работа	<p>Темы для курсовой работы:</p> <p>1. Проектирование ферменной конструкции из композиционного материала</p> <p>2. Проектирование восьмистержневой фермы из композитных материалов</p> <p>Методика расчета приведена в:</p> <p>Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - М. : Машиностроение, 2003. - 448 с. : ИЛ.</p> <p>Глава 17 стр. 340-345.</p>
Курсовой проект	<p>Проектирование ферменно-стержневой конструкции из композиционного материала</p> <p>Методика расчета приведена в:</p> <p>Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - М. : Машиностроение, 2003. - 448 с. : ИЛ.</p> <p>Глава 17 стр. 340-345.</p>
Подготовка конспекта по теме "Основы устройства конструкций ракет"	<p>Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - М. : Машиностроение, 2003. - 448 с. : ИЛ.</p> <p>Глава 10. стр. 147-149.</p>
Заполнение таблицы 1 по теме "Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет"	<p>Таблица 1</p> <p>КМ. Таблицы для заполнения.pdf</p>
Заполнение таблицы 2 по теме "Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет"	<p>Таблица 2</p> <p>КМ. Таблицы для заполнения.pdf</p>
Заполнение таблицы по теме "Применение стеклопластика для узлов"	<p>Таблица 3</p> <p>КМ. Таблицы для заполнения.pdf</p>
Заполнение таблицы 1 по теме "Органопластик и другие композиты"	<p>Таблица 4</p> <p>КМ. Таблицы для заполнения.pdf</p>
Заполнение таблицы 2 по теме "Органопластик и другие композиты"	<p>Таблица 5</p> <p>КМ. Таблицы для заполнения.pdf</p>
Подготовка конспекта по теме "Применение стеклопластика для узлов"	<p>Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - М. : Машиностроение, 2003. - 448 с. : ИЛ.</p> <p>Глава 11 стр. 159-162.</p>
Подготовка конспекта по теме "Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов"	<p>Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - М. : Машиностроение, 2003. - 448 с. : ИЛ.</p> <p>Глава 11 стр. 183-186.</p>

Решение задачи по теме "Основы устройства конструкций ракет"	Задача 1 Методика расчетов к задачам.pdf
Решение задачи по теме "Компоновочные схемы ракет с ЖРД и РДТТ. Конструкции элементов ракет"	Задача 2 Методика расчетов к задачам.pdf
Решение задачи по теме "Применение стеклопластика для узлов"	Задача 3 Методика расчетов к задачам.pdf
Решение задачи по теме "Создание технологий изготовления узлов и элементов ракет из композитов"	Задача 4 Методика расчетов к задачам.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Курганова, Ю. А. Конструкционные металломатричные композиционные материалы [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Курганова, А. Г. Колмаков. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2015
2. Полилов, А. Н. Экспериментальная механика композитов [Текст] : учебное пособие / А. Н. Полилов. - М. :Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015
3. Калинин, В. А. Технология производства ракетных двигателей твердого топлива : учебное пособие / В. А. Калинин, Д. А. Ягодников. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 687 с.
4. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - М. : Машиностроение, 2003. - 448 с. : ИЛ.

б) дополнительная литература:

1. Конструкционные материалы : справочник / Б. Н. Арзамасов, В. А. Брострем, Н. А. Буше и др. ; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. - М. : Машиностроение, 1990. - 688 с. : ИЛ.
2. Технология конструкционных материалов : учебник для студентов машиностроительных спец. вузов / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов и др. ; под общ. ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2005
3. Марочник сталей и сплавов / В. Г. Сорокин, А. В. Волосникова, С. А. Вяткин и др. ; Под общ. ред. В. Г. Сорокина. - М. : Машиностроение, 1989. - 640 с.
4. Дриц, М. Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение : учебник для вузов / М. Е. Дриц, М. А. Москалев. - М. : Высшая школа , 1990. - 447 с. : ИЛ.
5. Прочность ракетных конструкций : учебное пособие для машиностроительных спец. Вузов / В. И. Моссаковский, А. Г. Макаренков, П. И. Никитин и др. ; Под ред. В. И. Моссаковского. - М. : Высшая школа, 1990. - 359 с. : ИЛ.
6. Технология производства жидкостных ракетных двигателей : учебник/ В. А. Моисеев, В. А. Тарасов, В. А. Колмыков, А. С. Филимонов ; под ред. В. А. Моисеева, В. А. Тарасова. - М. : Издательство МГТУ им. Н.Э.

Баумана, 2008. - 381 с. : ил. - (Технологии ракетно-космического машиностроения).

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Носов, В.В. Механика композиционных материалов.

Лабораторные работы и практические занятия [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 240 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=30427

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Носов, В.В. Механика композиционных материалов.

Лабораторные работы и практические занятия [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 240 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=30427

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Шаповалов, В.М. Введение в механику течения волокнонаполненных композитов [Электронный ресурс] : / В.М. Шаповалов, С.В. Лапшина. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 175 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=59410	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
2	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. : Машиностроение, 2005. - 375 с. + Электронный ресурс.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Дополнительная литература	Сафин, В. Н. Композиционные материалы : текст лекций [Электрон. текстовые дан.] В. Н. Сафин. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2010.	Электронный каталог ЮУрГУ	Локальная Сеть / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Шабурова, Н. А. Материаловедение [Электрон. текстовые дан.] Ч. 2 : Неметаллические материалы : учебное пособие для машиностр. и металлург. специальностей / Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 79 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	Локальная Сеть / Авторизованный
5	Основная литература	Термостойкие композиционные материалы и их применение в многоразовых объектах ракетно-космической техники [Электронный ресурс] :	Электронно-библиотечная система	Интернет / Свободный

		учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2011. — 58 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52313	издательства Лань	
6	Основная литература	Соломонов, Ю.С. Прикладные задачи механики композитных цилиндрических оболочек [Электронный ресурс] : / Ю.С. Соломонов, В.П. Георгиевский, А.Я. Недбай [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2014. — 405 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5969	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
7	Основная литература	Щеглов, Б.А. Динамическое формоизменение элементов конструкций [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2013. — 323 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49104	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
8	Основная литература	Носов, В.В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
9	Основная литература	Полилов, А.Н. Этюды по механике композитов [Электронный ресурс] : монография. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 316 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72008	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
10	Основная литература	Каледин, В.О. Моделирование статики и динамики оболочечных конструкций из композиционных материалов [Электронный ресурс] : / В.О. Каледин, С.М. Аульченко, А.Б. Миткевич [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2014. — 196 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59702	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
11	Основная литература	Галинская, О.О. Проектирование элементов конструкций ракетных комплексов из композиционных материалов: 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), 2014. — 54 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63679	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
12	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 / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(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
Лабораторные занятия		Стенд «Колебания пластин из композитных материалов» КПКМ-015-ЗЛР
Практические занятия и семинары		Компьютеры с доступом к Интернету