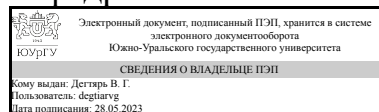


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



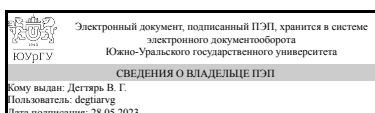
В. Г. Дегтярь

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.14.01 Эксплуатация ракетных комплексов и космических аппаратов  
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов  
уровень Специалитет  
специализация Ракетные транспортные системы  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Летательные аппараты

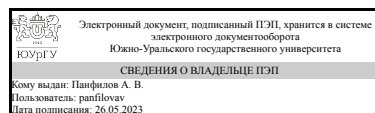
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. В. Панфилов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение общих принципов эксплуатации ракетно-космических комплексов и космических аппаратов (РКК и КА); дать студентам необходимые основные знания в области инженерных методов прогнозирования аварийных ситуаций, сформировать научно-методическую базу для дальнейшего изучения прикладных направлений безопасности функционирования стартовых комплексов и ракетно-космических средств

Задачи дисциплины: формирование системы научно-практических представлений об этапах эксплуатации РКК и КА; освоение методов оценивания, прогнозирования и управления техническим состоянием РКК и КА, эффективного функционирования РКК; освоение основных понятий и методов анализа и регулирования технического риска; освоение методов проектирования систем требуемой безопасности; изучение путей повышения безопасности функционирования ракетно-космических комплексов.

## Краткое содержание дисциплины

Система эксплуатации РКК и перспективы ее развития. Этапы эксплуатации космических аппаратов и эксплуатационные процессы: транспортирование, хранение космических аппаратов, ввод их в эксплуатацию. Основные этапы подготовки к пуску ракет-носителей. Моделирование функционирования системы эксплуатации марковскими процессами. Системы ТО и ремонта. Модели управления запасами. Прогнозирование аварийных ситуаций: прогнозирование параметров ударной волны, оценка последствий проливов топлива, оценка вероятности поражения комплекса средств наземного обслуживания. Показатели безопасности и методы их оценки. Контроль газовой среды. Решение задач анализа безопасности путем построения дерева событий при аварии. План локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить техническое проектирование и создание изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов	Знает: современную проблематику в области эксплуатации ракетно-космических комплексов; принципы представления эксплуатационного процесса как в виде абстрактных операций, так и с помощью математического моделирования Умеет: строить модели, воспроизводящие существенные аспекты эксплуатации ракетно-космического комплекса Имеет практический опыт: исследования проблем эксплуатации ракетно-космической техники

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Конструкции узлов и агрегатов летательных	Испытания летательных аппаратов,

<p>аппаратов, Системы управления летательными аппаратами, Ракетные двигатели, Электрооборудование летательных аппаратов, Конструкция двигательных установок летательных аппаратов, Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники, Проектирование сварных соединений в ракетно-космической технике, Системы старта летательных аппаратов, Конструирование и изобретательство, Проектирование ракетно-технических комплексов, Устройство летательных аппаратов, Исполнительные устройства летательных аппаратов, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)</p>	<p>Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов, Производственная практика (проектно-конструкторская) (10 семестр), Производственная практика (преддипломная) (11 семестр)</p>
--	--

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

Дисциплина	Требования
Проектирование сварных соединений в ракетно-космической технике	<p>Знает: методы и принципы проектирования сварных соединений с учетом особенностей изделий ракетно-космической техники Умеет: проводить проектирование сварных конструкций с учетом фактора технологического и эксплуатационного характера Имеет практический опыт: проектирования сварных соединений с учетом особенностей изделий ракетно-космической техники</p>
Проектирование ракетно-технических комплексов	<p>Знает: Методология проектирования ракетно-космической техники. Основные требования к разработке объектов ракетно-космической техники. Принципы выбора компоновочной схемы ракетносителя. Понятие «конструктивно-силовая схема». Принципы выбора конструктивно-силовой схемы ракетносителя. Массовые характеристики РН. Энергетические характеристики ракетносителя. Теоретические основы проектирования ракетно-космической техники Умеет: расчетов основных параметров и характеристик ракет и их отдельных узлов Имеет практический опыт: определения основных проектных параметров ракет по заданным летно-техническим характеристикам</p>
Конструкция двигательных установок летательных аппаратов	<p>Знает: компоновку, назначение, параметры двигательных установок ракетно-космической техники; состав и основные параметры жидких и твердых топлив; ПГС двигательных установок ракетно-космической техники и их состав; назначение, состав, конструкцию основных</p>

	<p>агрегатов ракетных двигателей (ЖРД, РДТТ, ЭРД, ЯРД, РДМТ) Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей в составе двигательных установок ракетно-космической техники; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования ракетных двигателей двигательных установок ракетно-космической техники Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натуральных образцах двигательных установок ракетно-космической техники с ЖРД, в том числе РДМТ, и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов</p>
<p>Системы управления летательными аппаратами</p>	<p>Знает: конструктивные схемы основных элементов систем управления летательными аппаратами; способы описания летательных аппаратов как объектов управления; принципы построения и функционирования систем управления летательных аппаратов; современные методы исследования и расчета систем управления летательных аппаратов Умеет: рассчитывать характеристики устойчивости и управляемости летательных аппаратов, оценивать их изменение при эксплуатации; анализировать влияние эксплуатационных факторов, отказов и неисправностей систем летательных аппаратов на его летно-технические характеристики и характеристики устойчивости и управляемости Имеет практический опыт: применения современных методов, методик, математических моделей и технологий, позволяющих осуществлять разработку и проектирование систем управления летательными аппаратами</p>
<p>Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов</p>	<p>Знает: назначение, состав и конструкцию узлов, агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучать и анализировать технические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных и конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники</p>
<p>Системы старта летательных аппаратов</p>	<p>Знает: состав и конструкцию элементов систем старта летательных аппаратов Умеет: выбирать</p>

	требуемые расчетные систем старта летательных аппаратов для решения задач проектирования ракет-носителей Имеет практический опыт: владения методами анализа и синтеза, подходами инженерных основ создания систем старта летательных аппаратов
Ракетные двигатели	Знает: физические основы ракетных двигателей, устройство жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и их компонентов, устройство ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы ракетных двигателей Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования ракетных двигателей Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натуральных образцах ЖРД и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов
Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники	Знает: современные методы проведения расчетов аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Умеет: применять современные системы автоматизированного проектирования при расчете аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов по определению аэродинамических, прочностных, жесткостных, массово-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций авиационной и ракетной техники
Конструирование и изобретательство	Знает: основные законы эволюции технических систем; основные источники информации для принятия технических решений; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач Умеет: применять основные законы эволюции технических систем к анализу тенденций развития ракетной техники; оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия технических решений Имеет практический опыт: выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием методов теории решения изобретательских задач
Исполнительные устройства летательных аппаратов	Знает: принципы работы исполнительных устройств летательными аппаратами: безредукторную и редукторную системы наддува; статические и динамические

	<p>характеристики системы: трубопровод, емкость, жиклер. Умеет: определять статические и динамические характеристики исполнительных устройств летательных аппаратов Имеет практический опыт: расчета пневмогидросистем летательных аппаратов: гидросопротивлений в коротких трубопроводах, гидравлических расчетов проточной части обратного клапана и пироклапана и других элементов</p>
<p>Устройство летательных аппаратов</p>	<p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов</p>
<p>Электрооборудование летательных аппаратов</p>	<p>Знает: общие принципы построения электротехнических комплексов и систем применительно к ракетной технике Умеет: оценить требуемую структуру и состав электрооборудования ракет и ракетных комплексов Имеет практический опыт: ориентировочного расчёта требуемых рабочих характеристик электрооборудования ракет и ракетных комплексов</p>
<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)</p>	<p>Знает: устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов, процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные законы реактивного движения, элементы теории полета, методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; Умеет: читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления, применять методики самооценки и самоконтроля; Имеет практический опыт: разработки узлов и</p>

	агрегатов ракет с использованием современных программных средств САПР, управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 108,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	9
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	107,25	53,75	53,5
Изучение темы: «Автоматизация управления эксплуатацией»	15	0	15
Изучение темы «Архитектура управления рисками. Рискология кризисов и катастроф»	15	15	0
Изучение темы: «Организация работ по пожарной безопасности на предприятии»	15	0	15
Изучение темы «Средства выведения космических аппаратов».	15	15	0
Подготовка к дифференцированному зачету	23,5	0	23.5
Подготовка к зачету	23,75	23.75	0
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	6,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	диф.зачет

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Ракетно-космический комплекс как объект эксплуатации	16	8	8	0
2	Модели эксплуатационных процессов	12	8	4	0
3	Прогнозирование аварийных ситуаций	44	30	14	0
4	Основные вопросы обеспечения безопасности ракетно-космической техники	24	18	6	0

##### 5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
---	---	---	------

лекции	раздела		во часов
1-2	1	Система эксплуатации РКК и перспективы ее развития.	4
3-4	1	Этапы эксплуатации космических аппаратов и эксплуатационные процессы	4
5-7	2	Системы ТО и ремонта. Модели управления запасами.	6
8	2	Моделирование функционирования системы эксплуатации марковскими процессами.	2
9-11	3	Классификация аварийных взрывов. Аварийный взрыв ракеты-носителя	6
12-14	3	Понятия аварии и аварийной ситуации. Сценарии развития аварийной ситуации	6
15-17	3	Понятия аварии и аварийной ситуации. Сценарии развития аварийной ситуации	6
18-20	3	Пожары	6
21-23	3	Пожары	6
24-26	4	Безопасность криогенных систем	6
27-29	4	Ракетное топливо: хранение, заправка, нейтрализация	6
30-32	4	Ракетное топливо: хранение, заправка, нейтрализация	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Транспортирование космических аппаратов. Хранение космических аппаратов.	4
3-4	1	Ввод космических средств в эксплуатацию. Основные этапы подготовки к пуску ракет-носителей.	4
5	2	Планирование эксплуатации космических средств. Моделирование процесса функционирования комплекса средств наземного обеспечения.	2
6	2	Методы расчета оптимального периода проведения профилактических работ. Определение номенклатуры и количества запасных частей.	2
7-8	3	Расчет параметров ударной волны при разрушении резервуаров со сжатым газом.	4
9-10	3	Расчет параметров ударной волны при взрыве облаков топливо-воздушных смесей.	4
11-13	3	Методы расчета нижнего концентрационного предела распространения пламени. Метод расчета интенсивности теплового излучения при пожарах проливов топлива	6
14	4	Основные понятия и общая методология построения дерева отказов.	2
15-16	4	Решение задач анализа безопасности путем построения дерева событий при аварии.	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во



	ресурс		часов
Изучение темы: «Автоматизация управления эксплуатацией»	Учебно-методические материалы в электронном виде: осн. лит. 2, с. 396 – 422. Учебно-методические материалы в электронном виде: осн. лит. 1, с. 324 – 336.	9	15
Изучение темы «Архитектура управления рисками. Рискология кризисов и катастроф»	Учебно-методические материалы в электронном виде: доп. лит. 9, с. 71 – 126. Учебно-методические материалы в электронном виде: доп. лит. 10, с. 65 – 118	8	15
Изучение темы: «Организация работ по пожарной безопасности на предприятии»	Учебно-методические материалы в электронном виде: доп. лит. 8, с. 102 – 136.	9	15
Изучение темы «Средства выведения космических аппаратов».	Учебно-методические материалы в электронном виде: осн. лит. 3, с. 680 – 715.	8	15
Подготовка к дифференцированному зачету	Основная и дополнительная литература	9	23,5
Подготовка к зачету	Основная и дополнительная литература	8	23,75

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

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

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Коллоквиум 1	1	15	В коллоквиуме 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал,	зачет

						<p>выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.</p> <p>1 балл: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки.</p> <p>0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.</p>	
2	8	Текущий контроль	Коллоквиум 2	1	15	<p>В коллоквиуме 3 вопроса.</p> <p>Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном</p>	зачет

					<p>объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.</p> <p>1 балл: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						ответе присутствуют грубые ошибки. 0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.	
3	8	Текущий контроль	Коллоквиум 3	1	15	<p>В коллоквиуме 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными</p>	зачет

					<p>формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса  2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.  1 балл: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки.  0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.</p>		
4	8	Текущий контроль	Коллоквиум 4	1	15	<p>В коллоквиуме 3 вопроса.  Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.  5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное  4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные</p>	зачет

					<p>ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.</p> <p>1 балл: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки.</p> <p>0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.</p>		
5	8	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация в форме зачета	-	40	<p>Во время проведения экзамена студенту выдаются 4 вопроса по изученным темам. Студент отвечает на них письменно или устно.</p> <p>10 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и</p>	зачет

						<p>систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>8 баллов: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>6 баллов: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>4 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.</p> <p>2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки.</p> <p>0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.</p>	
6	9	Текущий контроль	Коллоквиум 5	1	15	<p>В коллоквиуме 3 вопроса.</p> <p>Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: студент</p>	дифференцированный зачет

					<p>владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.</p> <p>1 балл: студент ответил на часть вопроса только при</p>	
--	--	--	--	--	---	--



						<p>наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки. 0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.</p>	
7	9	Текущий контроль	Коллоквиум 6	1	15	<p>В коллоквиуме 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 3 балла: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном</p>	дифференцированный зачет

						<p>ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса  2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.  1 балл: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки.  0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.</p>	
8	9	Текущий контроль	Коллоквиум 7	1	15	<p>В коллоквиуме 3 вопроса.  Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.  5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное  4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при</p>	дифференцированный зачет

						<p>наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.</p> <p>1 балл: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки.</p> <p>0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.</p>	
9	9	Текущий контроль	Коллоквиум 8	1	15	<p>В коллоквиуме 3 вопроса.</p> <p>Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и</p>	дифференцированный зачет

					<p>систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.</p> <p>1 балл: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки.</p> <p>0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.</p>		
10	9	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	-	40	<p>Во время проведения дифференцированного зачета студенту выдаются 4 вопроса по изученным темам. Студент отвечает на</p>	дифференцированный зачет

					<p>них письменно или устно.</p> <p>10 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>8 баллов: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>6 баллов: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>4 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					2 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки. 0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе рейтинга, полученному студентом в ходе выполнения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания: : Отлично - рейтинг обучающегося 85-100%. Хорошо - рейтинг обучающегося 75-84%. Удовлетворительно - рейтинг обучающегося 60-74%. Неудовлетворительно - рейтинг обучающегося менее 60%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе рейтинга, полученному студентом в ходе выполнения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания: Зачтено - рейтинг обучающегося больше или равен 60 %. Не зачтено - рейтинг обучающегося менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: современную проблематику в области эксплуатации ракетно-космических комплексов; принципы представления эксплуатационного процесса как в виде абстрактных операций, так и с помощью математического моделирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: строить модели, воспроизводящие существенные аспекты эксплуатации ракетно-космического комплекса	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: исследования проблем эксплуатации ракетно-космической техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Зеленкин, В. Г. Теория горения и взрыва Конспект лекций В. Г. Зеленкин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Безопасность жизнедеятельности; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 98, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Безопасность и надежность технических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Испытание летат. аппаратов" Л. Н. Александровская и др. - М.: Логос, 2008. - 375, [1] с. ил.
2. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения [Текст] Кн. 1 справочник : в 2 кн. А. М. Александрова и др.; под ред. А. Н. Баратова, А. Я. Корольченко. - М.: Химия, 1990. - 495 с.
3. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: В 2 кн. Кн. 2 Справочник Под общ. ред. А. Н. Баратова, А. Я. Корольченко. - М.: Химия, 1990. - 384 с.
4. Северцев, Н. А. Системный анализ и моделирование безопасности [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 656500 (280100) "Безопасность жизнедеятельности" Н. А. Северцев, В. К. Дедков. - М.: Высшая школа, 2006. - 461, [1] с.
5. Бобков, В. Н. Космические аппараты. - М.: Воениздат, 1983. - 319 с. ил.
6. Ракеты-носители Под общ. ред. С. О. Осипова. - М.: Воениздат, 1981. - 315 с. ил.

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

1. Математическое моделирование: ежемес. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние мат. наук, Ин-т мат. моделирования РАН
2. Космические исследования : науч. журн. / Рос. акад. наук, Президиум РАН
3. Вестник авиации и космонавтики : Всерос. аэрокосм. журн. / ЗАО "Изд. дом им. С. Скрябинико-ва
4. Авиапанорама : журн. авиац.-косм. комплекса/ ООО "Высокие технологии и инновации"
5. Полет: Авиация. Ракетная техника. Космонавтика: Общерос. науч.-техн. журн. / Изд-во "Маши-ностроение"
6. Аэрокосмический курьер / ЗАО "Издат. дом "Созвездие-4"

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

1. Введение в математическое моделирование: учеб. пособие; под ред. П.В. Трусова. – М.: Логос, 2014. – 440 с
2. Просветов Г.И. Управление запасами: задачи и решение: уч.-практ. пособие. – М.: Альфа–Пресс, 2009. – 192 с.
3. Теория риска в безопасности жизнедеятельности Ч. 1 Текст лекций А. С. Оголихин; Под ред. А. И. Сидорова. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. – 33 С.

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

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22 : учебное пособие : в 2 книгах / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 563 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. <a href="https://e.lanbook.com/book/63258">https://e.lanbook.com/book/63258</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Александров, А. А. Управление техническими объектами стартовых ракетных комплексов и обеспечение безопасности их эксплуатации : учебное пособие / А. А. Александров, Б. М. Новожилов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 107 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/52302">https://e.lanbook.com/book/52302</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 : энциклопедия : в 2 книгах / А. П. Аджян, Э. Л. Аким, О. М. Алифанов, А. Н. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 925 с. — ISBN 978-5-94275-589-8. <a href="https://e.lanbook.com/book/5808">https://e.lanbook.com/book/5808</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника : учебное пособие / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 548 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. <a href="https://e.lanbook.com/book/63259">https://e.lanbook.com/book/63259</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чернышев, А. В. Изучение моделей и методов управления запасами : учебное пособие / А. В. Чернышев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 35 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/52145">https://e.lanbook.com/book/52145</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мандра, Ю. А. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций : учебное пособие / Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, О. А. Поспелова. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 100 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/82204">https://e.lanbook.com/book/82204</a>
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Таранцева, К. Р. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / К. Р. Таранцева. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 220 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/62568">https://e.lanbook.com/book/62568</a>
8	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 143 с. <a href="https://urait.ru/bcode/469908">https://urait.ru/bcode/469908</a>
9	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Рягин, Ю. И. Рискология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Ю. И. Рягин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 255 с. <a href="https://urait.ru/bcode/472087">https://urait.ru/bcode/472087</a>
10	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Рягин, Ю. И. Рискология в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Ю. И. Рягин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 275 с. <a href="https://urait.ru/bcode/472089">https://urait.ru/bcode/472089</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)



Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	308 (2)	Модуль рабочего места преподавателя ПЭВМ. Мультимедиа- проектор Epson EMP-83 Интерактивная доска Hitachi Star Интерактивная панель-планшет Board FX-63 Документ камера Hitachi T-15XL Aver Video Усилитель – распределитель 300AF DA4 PLUS XQA сигнала 1 на 2 EXTRON Сигнальная и силовая кабельная сеть
Практические занятия и семинары	308 (2)	Модуль рабочего места преподавателя ПЭВМ. Мультимедиа- проектор Epson EMP-83 Интерактивная доска Hitachi Star Интерактивная панель-планшет Board FX-63 Документ камера Hitachi T-15XL Aver Video Усилитель – распределитель 300AF DA4 PLUS XQA сигнала 1 на 2 EXTRON Сигнальная и силовая кабельная сеть