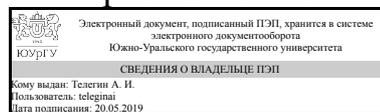


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический



А. И. Телегин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2058

**дисциплины** ДВ.1.09.01 Стартовые комплексы ракет  
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

**уровень** специалист **тип программы** Специалитет

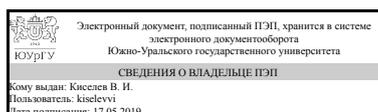
**специализация** Ракетные транспортные системы

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Прикладная математика и ракетодинамика

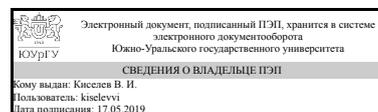
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

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

Подготовка специалиста к участию в проектировании и эксплуатации наземного оборудования космических ракетных комплексов, изучение основных принципов построения технических и стартовых комплексов ракетно-космической техники, функционального назначения, характеристик и конструктивных особенностей построений различных видов наземного оборудования, а также перспективных направлений его развития

## Краткое содержание дисциплины

Задачи дисциплины, формирование у слушателя умений и навыков по следующим направлениям деятельности: разработка структурных схем построения позиций технических и стартовых комплексов ракетной техники; выполнение сравнительных оценок по способам сборки и подготовки ракет на техническом комплексе; выбор способа транспортировки ракеты на стартовый комплекс; обоснование способа установки ракеты в стартовое устройство; разработка схем нагружения пускового устройства в период предстартовой подготовки и старта ракеты; разработка технологических процессов заправки ракеты компонентами топлива и сжатыми газами; разработка схем термостатирования ракеты и ее головного блока; разработка газодинамической схемы старта; разработка технических заданий на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию систем и агрегатов основных видов наземного оборудования ракетной техники.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
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: Основные тактико-технические требования к техническим и стартовым комплексам и к отдельным видам агрегатов и систем наземного оборудования ракетно-космических комплексов наземного и морского базирования; назначение, классификацию и основные операции, выполняемые наземным оборудованием ракетно-космической техники; основные тактико-технические данные ракетно-космических комплексов; ретроспективные направления развития стартовых и технических комплексов ракет; перспективные направления развития ракетно-космических комплексов и техники наземного оборудования; основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов: «Союз», «Протон», «Космос», «Циклон», «Зенит», «Энергия», «Старт», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Ангара» и их модификаций; варианты транспортировки ракет и схемы их закрепления на транспортных средствах при транспортировке; способы перегрузки ракет для осуществления доставки на технический и

	<p>стартовый комплексы; способы сборки ракет и особенности монтажно-стыковочного оборудования технических комплексов; способы установки ракет в стартовые устройства и схемы их закрепления; схемно-конструктивные варианты агрегатов обслуживания ракеты на стартовом устройстве; схемы и состав оборудования систем заправки; схемы и состав оборудования систем газоснабжения; схемы и состав оборудования систем термостатирования; варианты газодинамических схем старта ракет, обеспечиваемых газоотводящими системами стартовых устройств;</p>
	<p>Уметь: Разрабатывать структурные и функционально-конструктивные схемы агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ракетно-космической техники; разрабатывать технические задания на проектирование основных видов наземного оборудования ракетных комплексов; использовать методы анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций;</p>
	<p>Владеть: Методами анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций.</p>
<p>ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса</p>	<p>Знать: Основные тактико-технические требования к техническим и стартовым комплексам и к отдельным видам агрегатов и систем наземного оборудования ракетно-космических комплексов наземного и морского базирования; назначение, классификацию и основные операции, выполняемые наземным оборудованием ракетно-космической техники; основные тактико-технические данные ракетно-космических комплексов; ретроспективные направления развития стартовых и технических комплексов ракет; перспективные направления развития ракетно-космических комплексов и техники наземного оборудования; основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов: «Союз», «Протон», «Космос», «Циклон», «Зенит», «Энергия», «Старт», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Ангара» и их модификаций; варианты транспортировки ракет и схемы их закрепления на транспортных средствах при транспортировке; способы перегрузки ракет для осуществления доставки на технический и стартовый комплексы; способы сборки ракет и особенности монтажно-стыковочного оборудования технических комплексов; способы установки ракет в стартовые устройства и схемы их закрепления; схемно-конструктивные</p>

	<p>варианты агрегатов обслуживания ракеты на стартовом устройстве; схемы и состав оборудования систем заправки; схемы и состав оборудования систем газоснабжения; схемы и состав оборудования систем термостатирования; варианты газодинамических схем старта ракет, обеспечиваемых газоотводящими системами-ми стартовых устройств;</p>
	<p>Уметь: Разрабатывать структурные и функционально-конструктивные схемы агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ракетно-космической техники; разрабатывать технические задания на проектирование основных видов наземного оборудования ракетных комплексов; использовать методы анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций;</p>
	<p>Владеть: Методами анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций.</p>
<p>ПК-16 способностью разрабатывать и внедрять в производство с использованием нанотехнологий новые конструкционные материалы (в том числе композиционные) и технологические процессы, а также технологий по созданию микроэлектромеханических систем</p>	<p>Знать: Основные тактико-технические требования к техническим и стартовым комплексам и к отдельным видам агрегатов и систем наземного оборудования ракетно-космических комплексов наземного и морского базирования; назначение, классификацию и основные операции, выполняемые наземным оборудованием ракетно-космической техники; основные тактико-технические данные ракетно-космических комплексов; ретроспективные направления развития стартовых и технических комплексов ракет; перспективные направления развития ракетно-космических комплексов и техники наземного оборудования; основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов: «Союз», «Протон», «Космос», «Циклон», «Зенит», «Энергия», «Старт», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Ангара» и их модификаций; варианты транспортировки ракет и схемы их закрепления на транспортных средствах при транспортировке; способы перегрузки ракет для осуществления доставки на технический и стартовый комплексы; способы сборки ракет и особенности монтажно-стыковочного оборудования технических комплексов; способы установки ракет в стартовые устройства и схемы их закрепления; схемно-конструктивные варианты агрегатов обслуживания ракеты на стартовом устройстве; схемы и состав оборудования систем заправки; схемы и состав оборудования систем газоснабжения; схемы и состав оборудования систем термостатирования;</p>

	<p>варианты газодинамических схем старта ракет, обеспечиваемых газоотводящими системами-ми стартовых устройств;</p> <p>Уметь: Разрабатывать структурные и функционально-конструктивные схемы агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ракетно-космической техники; разрабатывать технические задания на проектирование основных видов наземного оборудования ракетных комплексов; использовать методы анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций;</p> <p>Владеть: Методами анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций.</p>
<p>ПК-20 готовностью организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса</p>	<p>Знать: Основные тактико-технические требования к техническим и стартовым комплексам и к отдельным видам агрегатов и систем наземного оборудования ракетно-космических комплексов наземного и морского базирования; назначение, классификацию и основные операции, выполняемые наземным оборудованием ракетно-космической техники; основные тактико-технические данные ракетно-космических комплексов; ретроспективные направления развития стартовых и технических комплексов ракет; перспективные направления развития ракетно-космических комплексов и техники наземного оборудования; основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов: «Союз», «Протон», «Космос», «Циклон», «Зенит», «Энергия», «Старт», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Ангара» и их модификаций; варианты транспортировки ракет и схемы их закрепления на транспортных средствах при транспортировке; способы перегрузки ракет для осуществления доставки на технический и стартовый комплексы; способы сборки ракет и особенности монтажно-стыковочного оборудования технических комплексов; способы установки ракет в стартовые устройства и схемы их закрепления; схемно-конструктивные варианты агрегатов обслуживания ракеты на стартовом устройстве; схемы и состав оборудования систем заправки; схемы и состав оборудования систем газоснабжения; схемы и состав оборудования систем термостатирования; варианты газодинамических схем старта ракет, обеспечиваемых газоотводящими системами-ми стартовых устройств;</p> <p>Уметь: Разрабатывать структурные и функционально-конструктивные схемы агрегатов</p>

	<p>и систем стартовых и технических комплексов ракетно-космической техники; разрабатывать технические задания на проектирование основных видов наземного оборудования ракетных комплексов; использовать методы анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций;</p> <p>Владеть: Методами анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций.</p>
<p>ПК-30 знанием устройства, порядка функционирования агрегатов и систем технологического оборудования ракетно-космических комплексов, технологических операций с их применением, сооружения для проведения работ и размещения оборудования на техническом и стартовом комплексах</p>	<p>Знать: Основные тактико-технические требования к техническим и стартовым комплексам и к отдельным видам агрегатов и систем наземного оборудования ракетно-космических комплексов наземного и морского базирования; назначение, классификацию и основные операции, выполняемые наземным оборудованием ракетно-космической техники; основные тактико-технические данные ракетно-космических комплексов; ретроспективные направления развития стартовых и технических комплексов ракет; перспективные направления развития ракетно-космических комплексов и техники наземного оборудования; основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов: «Союз», «Протон», «Космос», «Циклон», «Зенит», «Энергия», «Старт», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Ангара» и их модификаций; варианты транспортировки ракет и схемы их закрепления на транспортных средствах при транспортировке; способы перегрузки ракет для осуществления доставки на технический и стартовый комплексы; способы сборки ракет и особенности монтажно-стыковочного оборудования технических комплексов; способы установки ракет в стартовые устройства и схемы их закрепления; схемно-конструктивные варианты агрегатов обслуживания ракеты на стартовом устройстве; схемы и состав оборудования систем заправки; схемы и состав оборудования систем газоснабжения; схемы и состав оборудования систем термостатирования; варианты газодинамических схем старта ракет, обеспечиваемых газоотводящими системами стартовых устройств;</p> <p>Уметь: Разрабатывать структурные и функционально-конструктивные схемы агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ракетно-космической техники; разрабатывать технические задания на проектирование основных видов наземного оборудования ракетных комплексов; использовать методы</p>

	<p>анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций;</p> <p>Владеть: Методами анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций.</p>
<p>ПК-32 способностью в соответствии с технической документацией проводить работы по обследованию зданий и сооружений, а также ремонтно-восстановительные работы на стартовом и техническом комплексах</p>	<p>Знать: Основные тактико-технические требования к техническим и стартовым комплексам и к отдельным видам агрегатов и систем наземного оборудования ракетно-космических комплексов наземного и морского базирования; назначение, классификацию и основные операции, выполняемые наземным оборудованием ракетно-космической техники; основные тактико-технические данные ракетно-космических комплексов; ретроспективные направления развития стартовых и технических комплексов ракет; перспективные направления развития ракетно-космических комплексов и техники наземного оборудования; основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов: «Союз», «Протон», «Космос», «Циклон», «Зенит», «Энергия», «Старт», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Ангара» и их модификаций; варианты транспортировки ракет и схемы их закрепления на транспортных средствах при транспортировке; способы перегрузки ракет для осуществления доставки на технический и стартовый комплексы; способы сборки ракет и особенности монтажно-стыковочного оборудования технических комплексов; способы установки ракет в стартовые устройства и схемы их закрепления; схемно-конструктивные варианты агрегатов обслуживания ракеты на стартовом устройстве; схемы и состав оборудования систем заправки; схемы и состав оборудования систем газоснабжения; схемы и состав оборудования систем термостатирования; варианты газодинамических схем старта ракет, обеспечиваемых газоотводящими системами стартовых устройств;</p> <p>Уметь: Разрабатывать структурные и функционально-конструктивные схемы агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ракетно-космической техники; разрабатывать технические задания на проектирование основных видов наземного оборудования ракетных комплексов; использовать методы анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций;</p> <p>Владеть: Методами анализа технического уровня</p>

	<p>ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций.</p>
<p>ПК-33 способностью вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса</p>	<p>Знать: Основные тактико-технические требования к техническим и стартовым комплексам и к отдельным видам агрегатов и систем наземного оборудования ракетно-космических комплексов наземного и морского базирования; назначение, классификацию и основные операции, выполняемые наземным оборудованием ракетно-космической техники; основные тактико-технические данные ракетно-космических комплексов; ретроспективные направления развития стартовых и технических комплексов ракет; перспективные направления развития ракетно-космических комплексов и техники наземного оборудования; основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов: «Союз», «Протон», «Космос», «Циклон», «Зенит», «Энергия», «Старт», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Ангара» и их модификаций; варианты транспортировки ракет и схемы их закрепления на транспортных средствах при транспортировке; способы перегрузки ракет для осуществления доставки на технический и стартовый комплексы; способы сборки ракет и особенности монтажно-стыковочного оборудования технических комплексов; способы установки ракет в стартовые устройства и схемы их закрепления; схемно-конструктивные варианты агрегатов обслуживания ракеты на стартовом устройстве; схемы и состав оборудования систем заправки; схемы и состав оборудования систем газоснабжения; схемы и состав оборудования систем термостатирования; варианты газодинамических схем старта ракет, обеспечиваемых газоотводящими системами стартовых устройств;</p> <p>Уметь: Разрабатывать структурные и функционально-конструктивные схемы агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ракетно-космической техники; разрабатывать технические задания на проектирование основных видов наземного оборудования ракетных комплексов; использовать методы анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций;</p> <p>Владеть: Методами анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций.</p>
<p>ПК-35 способностью вести рекламационную работу с эксплуатационными службами ракетно-</p>	<p>Знать: Основные тактико-технические требования к техническим и стартовым</p>

<p>космического комплекса и предприятиями-разработчиками агрегатов и систем комплекса по поддержанию технического состояния оборудования на требуемом уровне</p>	<p>комплексам и к отдельным видам агрегатов и систем наземного оборудования ракетно-космических комплексов наземного и морского базирования; назначение, классификацию и основные операции, выполняемые наземным оборудованием ракетно-космической техники; основные тактико-технические данные ракетно-космических комплексов; ретроспективные направления развития стартовых и технических комплексов ракет; перспективные направления развития ракетно-космических комплексов и техники наземного оборудования; основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов: «Союз», «Протон», «Космос», «Циклон», «Зенит», «Энергия», «Старт», «Рокот», «Стрела», «Днепр», «Ангара» и их модификаций; варианты транспортировки ракет и схемы их закрепления на транспортных средствах при транспортировке; способы перегрузки ракет для осуществления доставки на технический и стартовый комплексы; способы сборки ракет и особенности монтажно-стыковочного оборудования технических комплексов; способы установки ракет в стартовые устройства и схемы их закрепления; схемно-конструктивные варианты агрегатов обслуживания ракеты на стартовом устройстве; схемы и состав оборудования систем заправки; схемы и состав оборудования систем газоснабжения; схемы и состав оборудования систем термостатирования; варианты газодинамических схем старта ракет, обеспечиваемых газоотводящими системами стартовых устройств;</p> <p>Уметь: Разрабатывать структурные и функционально-конструктивные схемы агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ракетно-космической техники; разрабатывать технические задания на проектирование основных видов наземного оборудования ракетных комплексов; использовать методы анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций;</p> <p>Владеть: Методами анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций.</p>
--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09 Теоретическая механика	ДВ.1.03.01 Динамика конструкций РКТ,

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

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Теоретическая механика	Знать: основные законы теоретической механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей; Уметь: использовать базовые положения математики при решении задач статики, кинематики и динамики; Владеть: навыками самостоятельной работы в области решения инженерных задач на основе применения законов механики.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80
Подготовка к зачету по разделам Космодромы Земли Стартовые и технические комплексы ракетно-космической техники Основы проектирования стартовых комплексов Основы эксплуатации стартовых комплексов Подготовка к зачетам по разделам №1, №2, №3, №4.	80	80
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Космодромы Земли	6	4	2	0
2	Стартовые и технические комплексы ракетно-космической техники	12	8	4	0
3	Основы проектирования стартовых комплексов	34	14	20	0
4	Основы эксплуатации стартовых комплексов	12	6	6	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения о наземном оборудовании ракетных комплексов	2
2	1	Общие сведения о космодромах	2
3	2	Основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов России Транспортное оборудование	2
4	2	Подъемно-перегрузочное и монтажно-стыковочное оборудование Установочное оборудование	2
5	2	Оборудование для обслуживания ракет на стартовых комплексах Оборудование систем термостатирования	2
6	2	Оборудование систем газоснабжения технических и стартовых комплексов Оборудование систем заправки ракет высококипящими и криогенными компонентами ракетного топлива	2
7	3	Основные этапы организации проектирования стартового комплекса	2
8	3	Основные исходные данные, необходимые для разработки технического и стартового комплексов наземного оборудования ракетно-космической техники	2
9	3	Основы построения плана монтажно-испытательного корпуса технического комплекса	2
10	3	Порядок построения генерального плана стартового комплекса	2
11	3	Общее устройство и конструктивно-компоновочные схемы пусковых систем	2
12	3	Расчет ветровых нагрузок, газодинамического и теплового воздействия	2
13	3	Классификация и конструктивные схемы транспортно-установочных агрегатов	2
14	4	Основы эксплуатации стартовых комплексов	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Назначение и общая структура технических и стартовых комплексов наземного оборудования. Классификация и общие требования, предъявляемые к наземному оборудованию ракетно-космических комплексов Наземное оборудование ракетно-космических комплексов и космодромов. Назначение и общие сведения. Выбор мест расположения космодромов. Основные требования, предъявляемые к космодромам.	2
3	2	Основные тактико-технические данные ракетно-космических комплексов. Организация работ в промышленности по созданию ракет и наземного оборудования. Структурные схемы построения технических и стартовых позиций. Характеристика ракет и космических аппаратов как объектов транспортировки. Железнодорожные, автодорожные, воздушные и водные транспортные средства для транспортировки ракет и ракетных блоков. Способы и конструктивные схемы закрепления ракет на транспортных средствах.	1
4	2	Конструктивные схемы специальных подъемных кранов, подъемных механизмов и траверс. Функционально-конструктивные особенности транспортно-перегрузочных агрегатов для бескрановой перегрузки ракет. Конструктивные схемы установщиков. Варианты закрепления ракеты на стреле установщика. Способы передачи веса ракеты с установщика на опоры	1

		стартового устройства.	
5	2	Назначение, классификация и общие сведения о средствах обслуживания. Схемы термостатирования отсеков ракет и головных блоков на стартовом комплексе. Воздушные и жидкостные системы термостатирования	1
6	2	Оборудование систем газоснабжения. Области применения сжатых газов в наземном оборудовании ракетных комплексов. Классификация систем заправки. Анализ методов подачи и дозирования компонентов топлива при заправке ракет и космических аппаратов. Основные требования, предъявляемые к системам заправки.	1
7	3	Этапы организации проектирования стартового комплекса. Состав и содержание основных этапов опытно-конструкторских работ по созданию оборудования стартового комплекса. Содержание основных разделов технического задания.	2
8	3	Основные исходные данные, необходимые для разработки технического и стартового комплексов наземного оборудования ракетно-космической техники	2
9	3	Построение плана монтажно-испытательного корпуса технического комплекса. Состав основных рабочих зон монтажно-испытательного корпуса. Основные операции технологии подготовки ракеты на техническом комплексе.	2
10	3	Построение генерального плана стартового комплекса. Определение расстояний и зон для размещения основных видов наземного оборудования.	3
11	3	Общее устройство и конструктивно-компоновочные схемы пусковых систем (установок) стартового комплекса.	3
12	3	Расчет ветровых нагрузок, газодинамического и теплового воздействия на элементы конструкций ракеты и пускового оборудования при старте.	2
13	3	Расчет и проектирование гидравлических приводов подъема.	2
14	3	Определение грузовых и ветровых моментов.	2
15	3	Расчет усилий гидроцилиндров и их рабочих ходов, расположения узлов крепления гидроцилиндров.	2
16	4	Основы расчета тепломассопереноса в элементах оборудования стартового комплекса	3
17	4	Расчет тепломассопереноса в элементах оборудования стартового комплекса.	3

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка по разд.№1	Основная и доп. лит-ра	4
Подготовка по разд.№2	Основная и доп. лит-ра	24
Подготовка по разд.№3	Основная и доп. лит-ра	36
Подготовка по разделу №4	Основная и доп. лит-ра	16

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы	Вид	Краткое описание	Кол-во
---------------------	-----	------------------	--------

учебных занятий	работы (Л, ПЗ, ЛР)		ауд. часов
Разбор конкретных ситуаций	Лекции	Практические занятия проводятся в интерактивной форме и составляют 50% аудитор-ных занятий.	32

### **Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе**

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия проводятся в интерактивной форме и составляют 50% аудитор-ных занятий.

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-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Экзамен	1-10
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	1-10
Все разделы	ПК-16 способностью разрабатывать и внедрять в производство с использованием нанотехнологий новые конструкционные материалы (в том числе композиционные) и технологические процессы, а также технологий по созданию микроэлектромеханических систем	Экзамен	1-10
Все разделы	ПК-20 готовностью организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса	Экзамен	1-10
Все разделы	ПК-30 знанием устройства, порядка функционирования агрегатов и систем технологического оборудования ракетно-космических комплексов, технологических операций с их применением, сооружения для проведения работ и размещения оборудования на техническом и стартовом	Экзамен	1-10

	комплексах		
Все разделы	ПК-32 способностью в соответствии с технической документацией проводить работы по обследованию зданий и сооружений, а также ремонтно-восстановительные работы на стартовом и техническом комплексах	Экзамен	1-10
Все разделы	ПК-33 способностью вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса	Экзамен	1-10
Все разделы	ПК-35 способностью вести рекламационную работу с эксплуатационными службами ракетно-космического комплекса и предприятиями-разработчиками агрегатов и систем комплекса по поддержанию технического состояния оборудования на требуемом уровне	Экзамен	1-10

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Экзаменационные билеты	Отлично: 80% заданий Хорошо: 70% заданий Удовлетворительно: от 40% Неудовлетворительно: не выполнение

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о космодромах</li> <li>2. Основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов России</li> <li>3. Установочное оборудование</li> <li>4. Оборудование для обслуживания ракет на стартовых комплексах</li> <li>5. Основные этапы организации проектирования стартового комплекса</li> <li>6. Порядок построения генерального плана стартового комплекса</li> <li>7. Расчет ветровых нагрузок, газодинамического и теплового воздействия</li> <li>8. Классификация и конструктивные схемы транспортно-установочных агрегатов</li> <li>9. Основы эксплуатации стартовых комплексов</li> <li>10. Основы расчета тепломассопереноса в элементах оборудования стартового комплекса</li> </ol>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения [Текст] : учебное пособие / Б. К. Ковалев. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014

#### б) дополнительная литература:

1. Оружие и технологии России : Энциклопедия 21 век. Т. 3 : Вооружение Военно-морского флота / под общ. ред. С. Иванова. - М. : Оружие и технологии, 2001. - 631 с. : ил.

2. Баллистические ракеты подводных лодок России : избранные статьи / сост. : Р. Н. Канин, О. Е. Лукьянов, Ю. Г. Тарасов ; под общ. ред. И. И. Величко. - Миасс : ГРЦ "КБ им. академика В. П. Макеева" , 1997. - 334 с.
3. Сердюк, В. К. Проектирование средств выведения космических аппаратов : учебное пособие для вузов / В. К. Сердюк ; под ред. А. А. Медведева. - М. : Машиностроение, 2009
4. Локк, А. С. Управление снарядами / А. С. Локк ; пер. с англ. Г. В. Коренева. - М. : Гостехтеоретиздат, 1957. - 775 с.

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

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

1. Беляев, А.В. Средства выведения космических летательных аппаратов: Учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Беляев, В.В. Зеленцов, Г.А. Щеглов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2007. — 56 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58421](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58421)
2. Абакумов, В.С. Строительная механика несущих конструкций и механизмов стартового оборудования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.С. Абакумов, В.А. Зверев, В.В. Ломакин [и др.]. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2007. — 23 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52105](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52105)
3. Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения [Текст] : учебное пособие / Б. К. Ковалев. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014
4. Расчет конструкций, зданий и сооружений с использованием персональных ЭВМ [Электрон. текстовые дан.] : электрон. учеб пособие / А. А. Карякин, А. А. Меркулов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – электрон. текстовые дан.

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

5. Беляев, А.В. Средства выведения космических летательных аппаратов: Учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Беляев, В.В. Зеленцов, Г.А. Щеглов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2007. — 56 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58421](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58421)
6. Абакумов, В.С. Строительная механика несущих конструкций и механизмов стартового оборудования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.С. Абакумов, В.А. Зверев, В.В. Ломакин [и др.]. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2007. — 23 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52105](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52105)

7. Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения [Текст] : учебное пособие / Б. К. Ковалев. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014

8. Расчет конструкций, зданий и сооружений с использованием персональных ЭВМ [Электрон. текстовые дан.] : электрон. учеб пособие / А. А. Карякин, А. А. Меркулов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – электрон. текстовые дан.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Беляев, А.В. Средства выведения космических летательных аппаратов: Учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Беляев, В.В. Зеленцов, Г.А. Щеглов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2007. — 56 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58421">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58421</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
2	Дополнительная литература	Абакумов, В.С. Строительная механика несущих конструкций и механизмов стартового оборудования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.С. Абакумов, В.А. Зверев, В.В. Ломакин [и др.]. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2007. — 23 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52105">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52105</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Основная литература	Александров, А.А. Управление техническими объектами стартовых ракетных комплексов и обеспечение безопасности их эксплуатации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Александров, Б.М. Новожилов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2011. — 108 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52302">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52302</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Основная литература	Щербаков, Б.Ф. Авиационные ракетные комплексы: 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. — 67 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64114">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64114</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
5	Дополнительная литература	Денисов, О.Е. Заправочно-нейтрализационная станция. Разработка и эксплуатация [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Е. Денисов, Р.Н.	Электронно-библиотечная система	Интернет / Свободный

		Кузнецов, О.П. Матвеева [и др.]. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2006. — 240 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=62045">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=62045</a>	издательства Лань	
6	Основная литература	Расчет конструкций, зданий и сооружений с использованием персональных ЭВМ [Электрон. текстовые дан.] : электрон. учеб пособие / А. А. Карякин, А. А. Меркулов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – электрон. текстовые дан.	Электронный каталог ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
7	Дополнительная литература	ГОСТ Р 51282-99 : Оборудование технологическое стартовых и технических комплексов ракетно-космических комплексов. Нормы проектирования и испытаний : введ. в действие 01.01.00 [Текст] [Электрон. текстовые дан.] / Конструкт. бюро трансп. Машиностроения. - М. : Госстандарт России , 1999. – электрон. текстовые дан.	Электронный архив ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
8	Дополнительная литература	ГОСТ Р 51143-98 : Комплексы стартовые и технические ракетно-космических комплексов. Общие требования к испытаниям и приемке : введ. в действие с 01.01.99 [Текст] [Электрон. текстовые дан.] / Конструкт. бюро общего машиностроения и др. - М. : Госстандарт России , 1998. – электрон. текстовые дан.	Электронный архив ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено