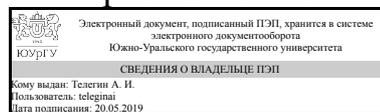


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



А. И. Телегин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2058

дисциплины ДВ.1.09.02 Системы обеспечения старта ракет
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

уровень специалист тип программы Специалитет

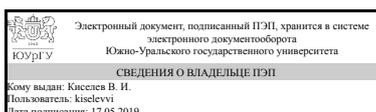
специализация Ракетные транспортные системы

форма обучения очная

кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

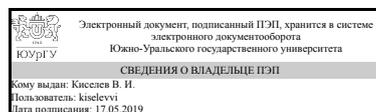
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

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

	<p>транспортировке; • • способы перегрузки ракет для осуществления доставки на технический и стартовый ком-плексы; • • 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 ком-плексы; • • способы сборки ракет</p>

	<p>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-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</p>

	<p>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-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;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • • 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>Уметь: Разрабатывать структурные и функционально-конструктивные схемы агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ракетно-космической техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> • • 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>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • • 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

	<p>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-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</p>

	<p>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-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 ком-плексы; • • 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</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-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</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 комплекс; • • 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</p>

	основных видов наземного оборудования ракетных комплексов; • • использовать методы анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций;
	Владеть: Методами анализа технического уровня ракетной техники и технологий и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых конструкций.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09 Теоретическая механика	Б.1.35 Прочность 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 трудоёмкость 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	80	80

комплексов Подготовка к зачетам по разделам №1, №2, №3, №4.		
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 космодромы.	2

		Назначение и общие сведения. Выбор мест расположения космодромов. Основные требования, предъявляемые к космодромам.	
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 стартового устройства.	1
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 учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во 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	1-22
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	Экзамен	1-22

	документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов		
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	1-22
Все разделы	ПК-20 готовностью организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса	Экзамен	1-22
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 комплексах	Экзамен	1-22
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	1-22
Все разделы	ПК-33 способностью вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса	Экзамен	1-22
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	1-22

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"> 1. Общие сведения о наземном оборудовании ракетных комплексов. 2. Общие сведения о космодромах. 3. Основные характеристики и особенности наземного оборудования ракетно-космических комплексов России. 4. Способы сборки и подготовки ракет на техническом комплексе. 5. Особенности технологических процессов заправки ракеты компонентами топлива и сжатыми газами. 6. Транспортное оборудование. 7. Подъемно-перегрузочное и монтажно-стыковочное оборудование. 8. Методы сборки ракет и их сравнительный анализ. 9. Установочное оборудование. 10. Оборудование для обслуживания ракет на стартовых комплексах. 11. Оборудование систем термостатирования.

- | |
|---|
| <p>12. Оборудование систем газоснабжения технических и стартовых комплексов.</p> <p>13. Оборудование систем заправки ракет высококипящими и криогенными компонентами ракетного топлива.</p> <p>14. Основные этапы организации проектирования стартовых комплексов.</p> <p>15. Основные исходные данные, необходимые для разработки технического и стартового комплексов наземного оборудования ракетно-космической техники.</p> <p>16. Основы построения плана монтажно-испытательного корпуса.</p> <p>17. Порядок построения генерального плана стартового комплекса.</p> <p>18. Общее устройство и конструктивно-компоновочные схемы пусковых систем</p> <p>19. Расчет ветровых нагрузок, газодинамического и теплового воздействия</p> <p>20. Классификация и конструктивные схемы транспортно-установочных агрегатов</p> <p>21. Основы расчета тепломассопереноса в элементах оборудования СК.</p> <p>22. Расчет насосной и вытеснительной систем заправки.</p> |
|---|

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сихарулидзе, Ю.Г. Баллистика и наведение летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. — 413 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70701
2. 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. Локк, А. С. Управление снарядами / А. С. Локк ; пер. с англ. Г. В. Коренева. - М. : Гостехтеоретиздат, 1957. - 775 с.
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. 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.
4. Сердюк, В. К. Проектирование средств выведения космических аппаратов : учебное пособие для вузов / В. К. Сердюк ; под ред. А. А. Медведева. - М. : Машиностроение, 2009

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
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?p11_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?p11_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?p11_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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

		Н.Э. Баумана), 2007. — 56 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=58421		
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: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52105	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: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52302	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Основная литература	Сихарулидзе, Ю.Г. Баллистика и наведение летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. — 413 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=70701	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		1. Проектор портативный переносной 2. Экран переносной
Практические занятия и семинары		1. Проектор портативный переносной 2. Экран переносной