

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Н.В. Савина  
« 28 » 09 2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Испытание и эксплуатация систем заправки, газоснабжения и термостатирования

Специальность 24.05.01 - «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно – космических комплексов»

Специализация № 17 образовательной программы - «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

Квалификация выпускника инженер

Год набора 2019

Форма обучения очная

Курс 5 Семестр 10

Зачет 10 семестр 0,2 (акад. час.)

Лекции 18 (акад. час.)

Практические занятия 34 (акад. час.)

Самостоятельная работа 55,8 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 з.е.

Составитель: Соловьев В.В, доцент, канд. техн. наук

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Стартовые и технические ракетные комплексы»

« 24 » мая 2019 г., протокол № 9  
Зам. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Соловьев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета по специальности 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

« 24 » мая 2019 г., протокол № 9  
Председатель \_\_\_\_\_ А.В. Козырь

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление

\_\_\_\_\_ Н.А. Чалкина  
« 10 » 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО  
Зам. заведующего выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ В.В. Соловьев  
« 24 » мая 2019 г.

СОГЛАСОВАНО  
Директор научной библиотеки  
\_\_\_\_\_ Л.А. Проказина

« 07 » 06 2019 г.

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Цель дисциплины**

- подготовка студентов для участия в испытаниях и эксплуатации систем заправки, газоснабжения и термостатирования ракетных комплексов

## **Задачи:**

- типовых функциональных схем систем заправки, газоснабжения и термостатирования ракетных комплексов;

- методов и приборов контроля и измерения технических параметров систем заправки, газоснабжения и термостатирования при испытаниях;

- методов и приборов для испытаний оборудования систем заправки, газоснабжения и термостатирования на герметичность;

- средств встроенного контроля параметров и методов неразрушающего контроля технического состояния систем заправки, газоснабжения и термостатирования;

- основных видов эксплуатационно-технических документов, их содержания для систем заправки, газоснабжения и термостатирования.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Дисциплина относится к вариативному типу дисциплин подготовки специалистов по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно – космических комплексов». Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и компетенциях студента, полученных при изучении предшествующих дисциплин, основными из которых являются: «Термодинамика и теплопередача», «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Комплексы наземного оборудования летательных аппаратов», «Гидрогазоаэродинамика».

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники ПК-29;

- способностью в соответствии с технической документацией проводить регламентные работы, находить и устранять технические неисправности изделий ракетно-космического комплекса ПК-31;

- способностью в соответствии с технической документацией проводить работы по обследованию зданий и сооружений, а также ремонтно-восстановительные работы на стартовом и техническом комплексах ПК-32;

- способностью разрабатывать и участвовать в эксплуатации оборудования и приборов технического контроля и диагностики за состоянием конструкций агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ПСК-17.3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- типовые структурные и функциональные схемы систем заправки, газоснабжения и термостатирования ракетных и космических комплексов;

- методы и приборы контроля и измерения технических параметров систем заправки, газоснабжения и термостатирования;

- методы и приборы для испытания оборудования систем заправки, газоснабжения и термостатирования на герметичность;

- пути обеспечения точности и готовности к применению средств измерения и контроля на испытаниях и при эксплуатации систем заправки, газоснабжения и термостатирования: аттестация и градуировка приборов;

- методы неразрушающего контроля технического состояния систем заправки, газоснабжения и термостатирования, средства встроенного контроля технических параметров систем при эксплуатации;

- количественные показатели совершенства систем заправки, газоснабжения и термостатирования;

- виды, основные разделы и содержание эксплуатационных документов для систем заправки, газоснабжения и термостатирования.

**Уметь:**

- разрабатывать технологические процессы испытаний систем заправки, газоснабжения и термостатирования;

- разрабатывать стенды для испытаний систем заправки, газоснабжения и термостатирования и их элементов;

- проводить испытания систем заправки, газоснабжения и термостатирования и их элементов с использованием современных методов и приборов контроля и измерения технических параметров;

- пользоваться методами неразрушающего контроля технического состояния систем заправки, газоснабжения и термостатирования, средствами встроенного контроля технических параметров систем при эксплуатации;

- применять методы оценки количественных показателей эксплуатационного совершенства систем заправки, газоснабжения и термостатирования;

- работать с эксплуатационными документами для систем заправки, газоснабжения и термостатирования.

**Владеть:**

- навыками выбирать методы и приборы контроля и измерения технических параметров систем заправки, газоснабжения и термостатирования и навыками работы с приборами;

- методами и навыками работы с приборами для испытания оборудования систем заправки, газоснабжения и термостатирования на герметичность;

- навыками проводить лабораторные и стендовые испытания изделий систем заправки, газоснабжения и термостатирования, обрабатывать и оформлять результаты испытаний;

умением проводить техническое обслуживание и регламентные работы с изделиями систем заправки, газоснабжения и термостатирования; находить и устранять технические неисправности;

навыками работы с эксплуатационными документами для систем заправки, газоснабжения и термостатирования.

**4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции			
	ПК-29	ПК-31	ПК-32	ПК-17.1
Введение	+	+	+	+
Типовые функциональные схемы систем заправки, газоснабжения и термостатирования	+	+	+	+
Ввод в эксплуатацию и эксплуатация систем заправки, газоснабжения и термостатирования	+	+	+	+
Испытания оборудования систем заправки, газоснабжения и термостатирования на герметичность	+	+	+	+

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции			
Методы оценки эксплуатационного совершенства систем заправки, газоснабжения и термостатирования	+	+	+	+
Эксплуатационные документы	+	+	+	+

## 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа

№ п/п	Тема, раздел дисциплины	Семестр	Неделя	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Введение	10	1-3	3		6	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
2	Типовые функциональные схемы систем заправки, газоснабжения и термостатирования	10	4-6	3		6	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
3	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация систем заправки, газоснабжения и термостатирования	10	7-9	3	10	15	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
4	Испытания оборудования систем заправки, газоснабжения и термостатирования на герметичность	10	10-12	3		15	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
5	Методы оценки эксплуатационного совершенства систем заправки, газоснабжения и термостатирования	10	13-15	3		7	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
6	Эксплуатационные документы	10	16-17	3	24	6,8	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
<b>Итого:</b>				<b>18</b>	<b>34</b>	<b>55,8</b>	<b>Зачет (0,2 акад. час.)</b>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение	Роль систем заправки, газоснабжения и термостатирования в общем комплексе наземного стартового

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		оборудования ракетных космических комплексов (РКК). Взаимодействие систем заправки, газоснабжения и термостатирования между собой, другими объектами наземной инфраструктуры РКК и агрегатами и системами космических ЛА: ракет-носителей, разгонных блоков, космических аппаратов.
2	Типовые функциональные схемы систем заправки, газоснабжения и термостатирования	Типовые пневмогидравлические схемы насосной и вытеснительной систем заправки высококипящими и низкокипящими (криогенными) компонентами топлива. Структурные схемы систем газоснабжения на стартовом и техническом комплексах космической ракеты. Система газообеспечения в общем комплексе оборудования систем газоснабжения. Типовые структурные схемы магистралей системы газообеспечения различного функционального назначения. Типовые пневмогидравлические схемы систем термостатирования в наземных и заглубленных сооружениях, на подвижных объектах, для температурной подготовки высококипящих компонентов ракетных топлив.
3	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация систем заправки, газоснабжения и термостатирования	Ввод в эксплуатацию как отдельный этап жизненного цикла систем заправки, газоснабжения и термостатирования. Работы, проводимые при вводе систем в эксплуатацию. Автономные испытания агрегатов и систем и их комплексные испытания при автономных испытаниях стартового и технического комплексов. Работы, проводимые с системами заправки, газоснабжения и термостатирования и входящими в их состав изделиями на этапе эксплуатации. Авторский надзор разработчиков и изготовителей в период действия гарантийных обязательств (гарантийный надзор) и после окончания гарантийного срока. Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций. Организация работ по выполняемым доработкам систем и их элементов при испытаниях и при эксплуатации. Планирование и организация технического обслуживания систем заправки, газоснабжения и термостатирования. Назначение, виды и продолжительности технического обслуживания проверок на функционирование. Характер изменения технического состояния систем и входящих в их состав изделий в межрегламентные периоды и к концу гарантийных сроков эксплуатации. Типовые отказы и неисправности. Методики оценки показателей технического состояния систем. Показатели эффективности технического обслуживания. Виды, методы и приборы контроля технического состояния систем. Средства встроенного контроля технических параметров систем. Оборудование для диагностики технического состояния элементов систем заправки, газоснабжения

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		и термостатирования и подтверждения технических характеристик.
4	Испытания оборудования систем заправки, газоснабжения и термостатирования на герметичность	Основные понятия техники течеискания: герметичность, течь, поток газа через течь, величина течи, пробное вещество. Анализ существующих методов испытаний на герметичность по их возможностям. Масс-спектрометрические течеискатели. Способы испытаний на герметичность с применением гелиевых масс-спектрометрических течеискателей. Подготовка и технология проведения испытаний.
5	Методы оценки эксплуатационного совершенства систем заправки, газоснабжения и термостатирования	Обобщение опыта создания и эксплуатации систем заправки, газоснабжения и термостатирования на объектах РКК. Типовые эксплуатационно-технические требования к системам. Виды работ по поддержанию технического состояния систем. Принципы создания технического облика систем. Количественные показатели эксплуатационного совершенства и порядок их оценки (показатели надежности, безопасности, эргономики, унификации, транспортабельности, автоматизации процессов эксплуатации).
6	Эксплуатационные документы	Назначение эксплуатационных документов. Виды эксплуатационных документов на системы заправки, газоснабжения и термостатирования и на входящие в их состав элементы: руководство по эксплуатации (РЭ); инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия (ИМ); формуляр (ФО); паспорт (ПС); этикетка (ЭТ); каталог деталей и сборочных единиц (КДС); нормы расхода материалов (НЗЧ); нормы расхода запасных частей (НЗЧ); ведомость ЗИП (ЗИ); учебно-технические плакаты (УП); ведомости эксплуатационных документов (ВЭ). Основные сведения, содержащиеся в каждом эксплуатационном документе. Формы отчетности по результатам эксплуатации систем заправки, газоснабжения и термостатирования. Порядок внесения необходимых сведений в соответствующие эксплуатационные документы.

## 6.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1.	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация систем заправки, газоснабжения и термостатирования	Исследование технических параметров потока жидкости на гидростенде – имитаторе заправочной системы
2.	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация систем заправки, газоснабжения и термостатирования	Исследование технических параметров холодильного агрегата системы термостатирования

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
3.	Испытания оборудования систем заправки, газоснабжения и термостатирования на герметичность	Исследование герметичности фланцевого соединения трубопроводов, работающих под внутренним избыточным давлением газа

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость (академических часов)
1	Введение	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	6
2	Типовые функциональные схемы систем заправки, газоснабжения и термостатирования	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	6
3	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация систем заправки, газоснабжения и термостатирования	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	15
4	Испытания оборудования систем заправки, газоснабжения и термостатирования на герметичность	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	15
5	Методы оценки эксплуатационного совершенства систем заправки, газоснабжения и термостатирования	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	7
6	Эксплуатационные документы	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	6,8
ИТОГО			55,8

### Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Испытание и эксплуатация систем заправки, газоснабжения и термостатирования [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки спец. 24.05.01 "Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-косм. комплексов" / АмГУ, ИФФ ; сост.: В. В. Соловьев М. А. Аревкин. - Благовещенск : Изд-во Амурского ун-та, 2019.- Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/11267.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11267.pdf)

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 24.05.01 "Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов" реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой и с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Лекционные занятия проводятся с использованием традиционной, активной и интерактивной



форм обучения. При чтении лекций по данной дисциплине используется такой не имитационный метод активного обучения, как «Проблемная лекция». Перед изучением модуля обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал модуля. При чтении лекции используются мультимедийные презентации. При выполнении лабораторных работ используется прием интерактивного обучения «Кейс-метод»: студентам выдается задание для подготовки к выполнению работы; с преподавателем обсуждается цель работы и ход её выполнения; цель анализируется с разных точек зрения, выдвигаются гипотезы, делаются выводы, анализируются полученные результаты.

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине, который является приложением к рабочей программе.

### **Вопросы к зачету:**

1. Роль систем заправки, газоснабжения и термостатирования в общем комплексе наземного стартового оборудования ракетных космических комплексов (РКК).
2. Взаимодействие систем заправки, газоснабжения и термостатирования между собой, другими объектами наземной инфраструктуры РКК и агрегатами и системами космических ЛА: ракет-носителей, разгонных блоков, космических аппаратов.
3. Типовые пневмогидравлические схемы насосной и вытеснительной систем заправки высококипящими и низкокипящими (криогенными) компонентами топлива.
4. Структурные схемы систем газоснабжения на стартовом и техническом комплексах космической ракеты.
5. Система газообеспечения в общем комплексе оборудования систем газоснабжения.
6. Типовые структурные схемы магистралей системы газообеспечения различного функционального назначения.
7. Типовые пневмогидравлические схемы систем термостатирования в наземных и заглубленных сооружениях, на подвижных объектах, для температурной подготовки высококипящих компонентов ракетных топлив.
8. Ввод в эксплуатацию как отдельный этап жизненного цикла систем заправки, газоснабжения и термостатирования. Работы, проводимые при вводе систем в эксплуатацию.
9. Автономные испытания агрегатов и систем и их комплексные испытания при автономных испытаниях стартового и технического комплексов.
10. Работы, проводимые с системами заправки, газоснабжения и термостатирования и входящими в их состав изделиями на этапе эксплуатации.
11. Авторский надзор разработчиков и изготовителей в период действия гарантийных обязательств (гарантийный надзор) и после окончания гарантийного срока.
12. Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций.
13. Организация работ по выполняемым доработкам систем и их элементов при испытаниях и при эксплуатации.
14. Планирование и организация технического обслуживания систем заправки, газоснабжения и термостатирования.

15. Назначение, виды и продолжительности технического обслуживания проверок на функционирование. Характер изменения технического состояния систем и входящих в их состав изделий в межрегламентные периоды и к концу гарантийных сроков эксплуатации.

16. Типовые отказы и неисправности. Методики оценки показателей технического состояния систем. Показатели эффективности технического обслуживания.

17. Виды, методы и приборы контроля технического состояния систем. Средства встроенного контроля технических параметров систем. Оборудование для диагностики технического состояния элементов систем заправки, газоснабжения и термостатирования и подтверждения технических характеристик.

18. Основные понятия техники течеискания: герметичность, течь, поток газа через течь, величина течи, пробное вещество.

19. Анализ существующих методов испытаний на герметичность по их возможностям. Масс-спектрометрические течеискатели.

20. Способы испытаний на герметичность с применением гелиевых масс-спектрометрических течеискателей. Подготовка и технология проведения испытаний.

21. Обобщение опыта создания и эксплуатации систем заправки, газоснабжения и термостатирования на объектах РКК.

22. Типовые эксплуатационно-технические требования к системам. Виды работ по поддержанию технического состояния систем.

23. Принципы создания технического облика систем.

24. Количественные показатели эксплуатационного совершенства и порядок их оценки (показатели надежности, безопасности, эргономики, унификации, транспортабельности, автоматизации процессов эксплуатации).

25. Назначение эксплуатационных документов. Виды эксплуатационных документов на системы заправки, газоснабжения и термостатирования и на входящие в их состав элементы. Основные сведения, содержащиеся в каждом эксплуатационном документе. Формы отчетности по результатам эксплуатации систем заправки, газоснабжения и термостатирования. Порядок внесения необходимых сведений в соответствующие эксплуатационные документы.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература**

1. Заправочно-нейтрализационная станция. Разработка и эксплуатация [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Е. Денисов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62045>.

2. Теоретические основы термодинамики и теплопередачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Ларионов, Ю. И. Кураков, В. С. Воищев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 200 с. — 978-5-7267-0836-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72761.html>

3. Сушков, А.Д. Вакуумная электроника. Физико-технические основы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Сушков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2004. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/639>.

### **б) дополнительная литература**

1. Северцев, Н. А. Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. А. Северцев. — 2-е изд., перераб. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 435 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07531-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441233>

2. Ремизов, А.Л. Методы контроля проникающими веществами. Модуль 1 Методы контроля герметичности изделий [Электронный ресурс] : методические указания / А.Л. Ремизов, А.С. Зубарев, А.А. Дерябин. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 92 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103324>.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1.	<a href="http://repo.ssau.ru">http://repo.ssau.ru</a>	Репозиторий (электронный научный архив) создан для длительного хранения, накопления и обеспечения долговременного и надежного открытого доступа к результатам научных исследований университета. Используя репозиторий Самарского университета (до 2016 года – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева (национальный исследовательский университет) (СГАУ) и Самарский государственный университет (СамГУ)), можно получить доступ к монографиям, авторефератам, диссертациям, выпускным квалификационным работам, научным статьям, нормативным документам, справочным, учебным и методическим пособиям, аудио и видеоконтенту. В электронном каталоге репозитория размещены работы по техническим научным направлениям, связанным с аэрокосмической техникой, материалами и технологиями; двигателестроением, динамикой и виброакустикой машин; информатикой и фотоникой; фундаментальными исследованиями для перспективных технологий. Гуманитарные исследования представлены работами в области лингвистики, литературоведения, истории, охраны окружающей среды, математики, химии, физики и других науках. Возможен полнотекстовый поиск по автору, заглавию, дате публикации, предмету, типу документа, а также просмотр публикаций по структурным подразделениям университета.
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
4	ЭБС ЮРАЙТ <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
5	Операционная система MS Windows 10 Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
6	7-Zip	Программа-архиватор, бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a>
7	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 <a href="http://www.libreoffice.org/download/license/">http://www.libreoffice.org/download/license/</a>

#### г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="https://ecoruspace.me/">https://ecoruspace.me/</a>	<b>Космонавтика и авиация.</b> Новости космонавтики. Запуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация. Промышленное производство. Рыночные исследования.
2	<a href="http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html">http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html</a>	Сайт Института Космических Исследований
3	<a href="https://www.roscosmos.ru/">https://www.roscosmos.ru/</a>	Сайт Госкорпорации "РОСКОСМОС"
4	<a href="http://www.russian.space/">http://www.russian.space/</a>	ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ)»

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Рекомендации при подготовке и изучению лекционного материала.

В процессе изучения лекционного материала рекомендуется использовать опорные конспекты, учебники и учебные пособия.

Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал – это необходимое условие для его понимания. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Из сказанного следует, что для более прочного усвоения знаний лекцию необходимо конспектировать. Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию. Конспектируйте только самое важное в рассматриваемом параграфе. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками. Лекция не должна превращаться в урок-диктант.

Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Целесообразно отделить поля, где можно бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников.

Таким образом, на лекции студент должен совместить два момента: внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.