

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 » 08 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Системы газоснабжения

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

Экзамен 10 семестр 45 (акад. час.)

Лекции 34 (акад. час.)

Лабораторные работы 16 (акад. час.)

Самостоятельная работа 49 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 з.е.

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

Факультет Инженерно-физический

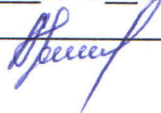
Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы

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

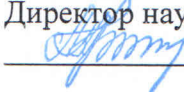
« 10 » 06 2019 г.

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 студента для участия в проектировании и эксплуатации систем газоснабжения стартовых и технических комплексов ракетных комплексов

Задачи:

- изучение структуры и принципов построения систем газоснабжения ракетных комплексов;
- изучение способов и оборудования для получения сжатого газа и обеспечение его кондиции;
- изучение принципов работы, конструкций и методов расчета основных характеристик элементов систем газоснабжения;
- изучение способов герметичного соединения трубопроводов и пневмоарматуры в системах газоснабжения;
- изучение методов расчета на прочность элементов конструкций систем газоснабжения.

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», «Гидрогазоаэродинамика», «Основы устройства летательных аппаратов», «Комплексы наземного оборудования летательных аппаратов», «Тепломассообмен в стартовых системах».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- 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 ПК-5;
- знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники ПК-29;
- 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 ПК-30;
- способностью осуществлять работу по эксплуатации и сервисному обслуживанию технических систем и систем жизнеобеспечения объектов ракетных комплексов ПСК-17.1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- структуру и принципы построения систем газоснабжения ракетных комплексов;
- способы и оборудование для получения сжатых газов высокого давления;
- методы и оборудование для обеспечения требований по кондиции, предъявляемым к сжатым газам в системах газоснабжения ракетных комплексов;

- конструкции, принципы работы и основные характеристики запорной, регулирующей и предохранительной пневмоарматуры систем газоснабжения;
- способы герметичного соединения трубопроводов и пневмоарматуры в системах газоснабжения, конструкции применяемых соединений, методы обеспечения герметичности в замке затвора соединения;
- методы расчета на прочность элементов конструкций систем газоснабжения.

Уметь:

- вести анализ и участвовать в разработке структурных и функциональных схем систем газоснабжения ракетных комплексов;
- подбирать современные технологические процессы подготовки кондиционного газа высокого давления и принимать участие в проектировании соответствующего оборудования;
- подбирать необходимую пневмоарматуру в соответствии с функциональным назначением магистралей систем газоснабжения, грамотно разрабатывать задания на проектирование новой пневмоарматуры и ее экспериментальной отработки;
- проводить измерения на соответствие используемого в системе газоснабжения газа нормам кондиции по воде, маслу, механическим примесям и химическому составу;
- вести прочностные расчеты элементов конструкций систем газоснабжения, работающих под высоким внутренним давлением.

Владеть:

- навыками анализировать и разрабатывать структурные и функциональные схемы систем газоснабжения ракетных комплексов;
- навыками подбирать необходимое пневмооборудование (арматуру, фильтры, сигнализаторы, датчики и приборы контроля рабочих параметров газа и т.п.) для разрабатываемых систем газоснабжения;
- методами проектирования оборудования для обеспечения требований к рабочему газу по кондиции;
- навыками работы с конструкторской документацией по системам газоснабжения ракетных комплексов, в том числе эксплуатационной;
- методами расчета на прочность элементов конструкций систем газоснабжения, работающих под высоким внутренним давлением.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции			
	ПК-5	ПК-29	ПК-30	ПК-17.1
Введение	+	+	+	+
Системы газообеспечения ракетных космических комплексов	+	+	+	+
Получение сжатого газа	+	+	+	+
Обеспечение норм кондиции сжатых газов	+	+	+	+
Пневмоарматура систем газоснабжения	+	+	+	+
Расчеты на прочность элементов конструкций систем газоснабжения	+	+	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа

№ п/п	Тема, раздел дисциплины	Семестр	Неделя	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоя- тельная ра- бота	
1	Введение	10	1	2		7	Контроль посещения за- нятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
2	Системы газообеспе- чения ракетных кос- мических комплексов	10	2-4	7		8	Контроль посещения за- нятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
3	Получение сжатого газа	10	5-8	7	4	8	Контроль посещения за- нятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
4	Обеспечение норм кондиции сжатых га- зов	10	9- 11	6	12	10	Контроль посещения за- нятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
5	Пневмоарматура си- стем газоснабжения	10	12- 14	6		8	Контроль посещения за- нятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
6	Расчеты на прочность элементов конструк- ций систем газоснаб- жения	10	15- 17	6		8	Контроль посещения за- нятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
Итого:				34	16	49	Экзамен (36 акад.час.)

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение	Роль систем газоснабжения (СГС) в стартовом оборудова- нии ракетных космических комплексов (РКК). Причины широкого применения сжатых газов в ракетной технике (РКТ). Используемые газы. Активные и пассивные СГО потребителей сжатых газов. Краткий историко- технический обзор развития СГС РКТ.
2	Системы газообеспе- чения ракетных космических ком- плексов	Структурная схема СГС на стартовом комплексе (СК) кос- мической ракеты. Система газообеспечения (СГО). Место СГО в общем комплексе оборудования СГС. Требования к СГО. Функционально-технические задачи СГО. Структура и принципы построения СГО: принцип магистральности, принцип блочности, принцип группирования. Хранилища

		сжатых газов - ресиверные. Определение потребного объема ресивера для конкретного потребителя. Магистралы. Примеры структурного построения магистралей различного функционального назначения. Системы газообеспечения на СК РКК «Союз», «Протон», «Энергия-Буря». Способы регулирования параметров газа: давления, расхода, температуры в СГС. Соединение трубопроводов и пневмоарматуры. Типы фланцевых и штуцерных соединений. Типы затворов соединений. Обеспечение герметичности затвора. Уплотнение неподвижных и подвижных соединений по цилиндрическим поверхностям.
3	Получение сжатого газа	Способы повышения давления газа. Поршневые компрессоры. Дизель-компрессоры со свободно движущимися поршнями. Мембранные компрессоры. Компрессорные станции. Получение газообразного азота методом газификации из жидкого. Насосные и безнасосные газификационные установки. Обеспечение РКК газообразным гелием. Железнодорожный транспортный ресивер газообразного гелия. Гелиевая компрессорная установка с мембранными компрессорами.
4	Обеспечение норм кондиции сжатых газов	Требования к кондиции сжатых газов по содержанию воды, масла, механических частиц и химическому составу. Влажный газ. Гигрометрические характеристики влажного газа. Методы измерения влажности газа. Методы осушки газов. Адсорбционный метод осушки газов. Адсорбционные блоки осушки систем газоснабжения. Расчет адсорбционного блока осушки. Очистка газов от масла. Методы очистки газов от твердой дисперсной фазы. Газовые фильтры с пористой фильтрующей перегородкой. Фильтрующие материалы. Подбор параметров фильтрующей перегородки. Методы определения концентрации и дисперсности твердых частиц в газе. Обеспечение химического состава азота и гелия. Система тонкой очистки гелия.
5	Пневмоарматура систем газоснабжения	Основные параметры пневмоарматуры: условный диаметр прохода, условное давление, пробное давление, герметичность. Типы затворов арматуры. Запорная арматура. Клапанная арматура. Вентили. Электropневмоклапаны. Пневмоклапаны с управляющим давлением. Регулирующая пневмоарматура: регуляторы давления и расхода. Регуляторы давления «до себя» и «после себя». Газовые редукторы давления прямого и непрямого действия. Методика расчета статической характеристики редуктора давления прямого действия. Предохранительная пневмоарматура. Предохранительные клапаны малоподъемные и полноподъемные с затворами прямого и обратного хода. Предохранительные клапаны непрямого действия. Разрывные предохранительные устройства. Обратные клапаны. Отсечные клапаны прямого и непрямого действия. Уплотнение затворов клапанной пневмоарматуры. Материалы уплотнительных поверхностей. Конструкции затворов пневмоарматуры. Плоские затворы с плоской и ножевой кромкой седла.

6	Расчеты на прочность элементов конструкций систем газоснабжения	Давления рабочие, расчетные и пробные для сосудов и аппаратов. Давления рабочие, условные, расчетные и пробные для арматуры и деталей трубопроводов. Температуры рабочие и расчетные. Допускаемые напряжения, коэффициенты запаса прочности. Коэффициенты прочности сварных швов. Прибавка к расчетным толщинам конструктивных элементов. Методы расчета на прочность цилиндрических и сферических обечаек, эллиптических и сферических днищ, плоских днищ и крышек сосудов и аппаратов. Методы расчета на прочность деталей трубопроводов: прямых участков труб, гнутых труб и колен, конических переходов, штуцерных и тройниковых соединений.
---	---	--

6.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1.	Получение сжатого газа	Компрессорная станция 8Г315 с адсорбционным блоком осушки воздуха
2.	Обеспечение норм кондиции сжатых газов	Исследование работы адсорбционного блока осушки воздуха
3.	Обеспечение норм кондиции сжатых газов	Принцип работы и устройств гигрометров 8Ш31 и 15Ш26 и практическая работа с ними

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.	7
2	Системы газообеспечения ракетных космических комплексов	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	8
3	Получение сжатого газа	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе №1.	8
4	Обеспечение норм кондиции сжатых газов	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе №2,3..	10
5	Пневмоарматура систем газоснабжения	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	8
6	Расчеты на прочность элементов конструкций систем газоснабжения	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	8
ИТОГО			49

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Системы газоснабжения [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 Амур. гос. ун-та, 2019.- Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11259.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 экзамену:

1. Роль систем газоснабжения (СГС) в стартовом оборудовании ракетных космических комплексов (РКК). Причины широкого применения сжатых газов в ракетной технике (РКТ).
2. Используемые газы. Активные и пассивные СГО потребителей сжатых газов. Краткий историко-технический обзор развития СГС РКТ.
3. Структурная схема СГС на стартовом комплексе (СК) космической ракеты. Система газообеспечения (СГО). Место СГО в общем комплексе оборудования СГС. Требования к СГО. Функционально-технические задачи СГО.
4. Структура и принципы построения СГО: принцип магистральности, принцип блочности, принцип группирования.
5. Хранилища сжатых газов - ресиверные. Определение потребного объема ресивера для конкретного потребителя. Магистраль. Примеры структурного построения магистралей различного функционального назначения. Системы газообеспечения на СК РКК «Союз», «Протон», «Энергия-Буран».
6. Способы регулирования параметров газа: давления, расхода, температуры в СГС.

7. Соединение трубопроводов и пневмоарматуры. Типы фланцевых и штуцерных соединений. Типы затворов соединений. Обеспечение герметичности затвора. Уплотнение неподвижных и подвижных соединений по цилиндрическим поверхностям.
8. Способы повышения давления газа. Поршневые компрессоры. Дизель-компрессоры со свободно движущимися поршнями. Мембранные компрессоры. Компрессорные станции.
9. Получение газообразного азота методом газификации из жидкого. Насосные и безнасосные газификационные установки.
10. Обеспечение РКК газообразным гелием. Железнодорожный транспортный ресивер газообразного гелия. Гелиевая компрессорная установка с мембранными компрессорами.
11. Требования к кондиции сжатых газов по содержанию воды, масла, механических частиц и химическому составу.
12. Влажный газ. Гигрометрические характеристики влажного газа. Методы измерения влажности газа.
13. Методы осушки газов. Адсорбционный метод осушки газов. Адсорбционные блоки осушки систем газоснабжения. Расчет адсорбционного блока осушки.
14. Очистка газов от масла. Методы очистки газов от твердой дисперсной фазы. Газовые фильтры с пористой фильтрующей перегородкой. Фильтрующие материалы. Подбор параметров фильтрующей перегородки.
15. Методы определения концентрации и дисперсности твердых частиц в газе. Обеспечение химического состава азота и гелия. Система тонкой очистки гелия.
16. Основные параметры пневмоарматуры: условный диаметр прохода, условное давление, пробное давление, герметичность. Типы затворов арматуры.
17. Запорная арматура. Клапанная арматура. Вентили. Электропневмоклапаны. Пневмоклапаны с управляющим давлением.
18. Регулирующая пневмоарматура: регуляторы давления и расхода. Регуляторы давления «до себя» и «после себя». Газовые редукторы давления прямого и непрямого действия. Методика расчета статической характеристики редуктора давления прямого действия.
19. Предохранительная пневмоарматура. Предохранительные клапаны малоподъемные и полноподъемные с затворами прямого и обратного хода. Предохранительные клапаны непрямого действия. Разрывные предохранительные устройства. Обратные клапаны. Отсечные клапаны прямого и непрямого действия.
20. Уплотнение затворов клапанной пневмоарматуры. Материалы уплотнительных поверхностей. Конструкции затворов пневмоарматуры. Плоские затворы с плоской и ножевой кромкой седла.
21. Давления рабочие, расчетные и пробные для сосудов и аппаратов. Давления рабочие, условные, расчетные и пробные для арматуры и деталей трубопроводов. Температуры рабочие и расчетные. Допускаемые напряжения, коэффициенты запаса прочности. Коэффициенты прочности сварных швов. Прибавка к расчетным толщинам конструктивных элементов.
22. Методы расчета на прочность цилиндрических и сферических обечаек, эллиптических и сферических днищ, плоских днищ и крышек сосудов и аппаратов.
23. Методы расчета на прочность деталей трубопроводов: прямых участков труб, гнутых труб и колен, конических переходов, штуцерных и тройниковых соединений.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Автономова, И. В. Компрессорные станции и установки. Часть 2. Методы очистки газа на компрессорных станциях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Автономова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 64 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31020.html>

2. Лепявко, А. П. Методы измерения влажности газов. Поверка гигрометров [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Лепявко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2008. — 48 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44251.html>

б) дополнительная литература

1. Щерба, В. Е. Теория, расчет и конструирование поршневых компрессоров объемного действия: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Е. Щерба. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 323 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09232-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427490>

2. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для академического бакалавриата / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 250 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9543-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437190>

3. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для академического бакалавриата / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 259 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04193-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444103>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1.	http://repo.ssau.ru	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 окружаю-

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		щей 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	http://www.iprbookshop.ru/	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	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
4	ЭБС ЮРАЙТ https://www.biblio-online.ru/	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 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 http://www.7-zip.org/license.txt
7	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 http://www.libreoffice.org/download/license/

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://ecoruspace.me/	Космонавтика и авиация. Новости космонавтики. Запуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация. Промышленное производство. Рыночные исследования.
2	www.laspace.ru	АО «НПО им. С.А. Лавочкина»
3	www.samspace.ru	АО «Ракетно-космический центр «Прогресс»
4	http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html	Сайт Института Космических Исследований
5	https://www.roscosmos.ru/	Сайт Госкорпорации "РОСКОСМОС"
6	http://www.russian.space/	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.