

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 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.)

Лабораторные работы 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

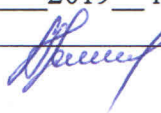
Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы

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

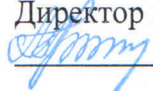
Зам. заведующего выпускающей кафедрой

 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 к системной разработке и конструированию систем обеспечения требуемых температурно-влажностных режимов (ТВР) для элементов конструкций ракет и стартовых систем ракетной и ракетно-космической техники в условиях предстартовой подготовки в различных стадиях готовности и автономии,

- подготовка студентов в постановке и решении проектно-конструкторских задач при разработке ТВР различного назначения для элементов конструкций ракет и стартовых систем ракетной и ракетно-космической техники в условиях транспортировки и предстартовой подготовки ракет и космических аппаратов;

Задачи:

- изучение структуры и принципов построения систем термостатирования ракетных комплексов;

- изучение принципов работы, конструкций и методов расчета основных характеристик элементов систем 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», «Математический анализ», «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:

- 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:

- физические и термодинамические принципы получения низких температур, охлаждения и нагрева жидких и газообразных сред;

- способы и технические решения по обеспечению температурно-влажностных режимов ракет и космических аппаратов при транспортировании на стартовый комплекс и в условиях предстартовой подготовки.

Уметь:

- проводить расчеты тепловых нагрузок на агрегаты систем термостатирования и кондиционирования для обеспечения требуемых ТВР ракет, космических аппаратов и стартового оборудования ракетной и ракетно-космической техники для условий хранения, эксплуатации и при проведении предстартовой подготовки ракет;
- определять функциональные параметры, энергетические и габаритные характеристики систем термостатирования и кондиционирования ракетно-космических комплексов различного назначения и базирования.

Владеть:

- методиками расчета тепловой нагрузки на систему термостатирования, проектных характеристик оборудования систем термостатирования: нагревательно-холодильных установок, конденсаторов, испарителей, воздухоохладителей и воздухоподогревателей воздушных систем термостатирования; теплообменных аппаратов жидкостных и топливных систем обеспечения температурных режимов ракет и космических аппаратов.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции			
	ПК-29	ПК-31	ПК-32	ПСК-17.3
Системы термостатирования ракетных комплексов	+	+	+	+
Системы кондиционирования комплексов	+	+	+	+
Термостатирование автономных систем	+	+	+	+
Термостатирование ракет и космических аппаратов при транспортировке	+	+	+	+
Термостатирование высококипящих компонентов жидкого топлива и твердого топлива	+	+	+	+

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, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Системы термостатирования ракетных комплексов	10	1-3	3	5	10,8	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
2	Системы кондиционирования комплексов	10	4-7	3	14	12	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.

№ 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	
3	Термостатирование автономных систем	10	8-11	4	5	11	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
4	Термостатирование ракет и космических аппаратов при транспортировке	10	12-14	4	5	11	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
5	Термостатирование высококипящих компонентов жидкого топлива и твердого топлива	10	15-17	4	5	11	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
Итого:				18	34	55,8	Зачет (0,2 акад. час.)

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Системы термостатирования ракетных комплексов	Классификация систем термостатирования. Общие требования, предъявляемые к термостатированию элементов комплекса. Состав систем термостатирования, кондиционирования, ВСОТР, ЖСОТР, ТСОТР. Физические принципы получения низких температур. Термодинамические основы получения низких температур. Виды и рабочие тела холодильных машин (ХМ). Требования к рабочим телам ХМ. Вопросы охраны труда и защиты окружающей среды при эксплуатации систем термостатирования. Теплообменная аппаратура. Сравнительный технико-экономический анализ и области применения различных ХМ.
2	Системы кондиционирования комплексов	Основные требования, предъявляемые к системам кондиционирования состоянию воздуха в МИК-ах, командных пунктах, автономных объектах. Внешнее тепло-влажностное воздействие на объект. Конструкции тепловых ограждений. Схемы кондиционирования воздуха. Системы подачи воздуха в помещения. Функциональные схемы. Вентиляторы. Контроль и управление системой кондиционирования. Техничко-экономическая оценка технических решений по системам кондиционирования.

3	Термостатирование автономных систем	Классификация автономных систем. Требования к микроклимату в автономных системах. Оборудование подготовки воздуха автономных систем. Создание физического запаса холода для автономных режимов.
4	Термостатирование ракет и космических аппаратов при транспортировке	Требования к режимам термостатирования при транспортировке по грунтовым и железным дорогам. Внешние и внутренние условия. Соотношение между характеристиками теплового ограждения и мощностью системы термостатирования. Конструкции тепловых ограждений. Изотермические контейнеры, специальные изотермические ж/д вагоны для транспортировки. Системы управления температурными режимами. Техно-экономический анализ технических решений систем термостатирования ракет и космических аппаратов при транспортировании
5	Термостатирование высококипящих компонентов жидкого топлива и твердого топлива	Основные требования по термостатированию высококипящих компонентов топлив при хранении и заправке. Расчет тепловых нагрузок и выбор оборудования. Вопросы охраны труда и охраны окружающей среды при разработке и эксплуатации систем термостатирования токсичных и агрессивных жидких топлив. Требования к микроклимату при эксплуатации твердотопливных систем Тепловые ограждения. Внешние и внутренние условия.

6.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1.	Системы термостатирования ракетных комплексов	Расчет циклов и характеристик устройств холодильных машин систем термостатирования.
2.	Системы кондиционирования комплексов	Расчет характеристик теплоизоляционных материалов капиллярно-пористой структуры
3.	Системы кондиционирования комплексов	Методы расчета различных видов теплоизоляционных конструкций ограждений.
4	Термостатирование автономных систем	Расчет характеристик аккумулятора холода автономной системы термостатирования
5	Термостатирование ракет и космических аппаратов при транспортировке	Расчет параметров мобильной системы термостатирования для реальных наружных воздействий.
6	Термостатирование высококипящих компонентов жидкого топлива и твердого топлива	Расчет теплообменников температурной подготовки жидкого ракетного топлива

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоём- кость (академи- ческих ча- сах)
1	Системы термостатирования ракетных комплексов	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	10,8
2	Системы кондиционирования комплексов	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	12
3	Термостатирование автономных систем	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	11
4	Термостатирование ракет и космических аппаратов при транспортировке	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	11
5	Термостатирование высококипящих компонентов жидкого топлива и твердого топлива	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе. Подготовка к лабораторной работе.	11
ИТОГО			55,8

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Системы термостатирования [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 24.03.01 "Ракетные комплексы и космонавтика", спец. 24.05.01 "Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-косм. комплексов" / АмГУ, ИФФ ; сост.: К. А. Насуленко, - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2019. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11266.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.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения аудиторных занятий посредством устного опроса, осуществления лекции в форме диалога.

Промежуточный контроль осуществляется один раз в семестр в виде контрольного теста.

Зачтено – изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них; допускаются отдельные существенные ошибки, исправление с помощью преподавателя.

Не зачтено – изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, неисправляемые даже с помощью преподавателя.

Вопросы к зачету:

1. Классификация систем термостатирования. Общие требования, предъявляемые к термостатированию элементов комплекса.
2. Состав систем термостатирования, кондиционирования, ВСОТР, ЖСОТР, ТСОТР. Физические принципы получения низких температур. Термодинамические основы получения низких температур. Виды и рабочие тела холодильных машин (ХМ). Требования к рабочим телам ХМ.
3. Вопросы охраны труда и защиты окружающей среды при эксплуатации систем термостатирования. Теплообменная аппаратура. Сравнительный технико-экономический анализ и области применения различных ХМ.
4. Основные требования, предъявляемые к системам кондиционирования состоянию воздуха в МИК-ах, командных пунктах, автономных объектах. Внешнее тепло-влажностное воздействие на объект.
5. Конструкции тепловых ограждений. Схемы кондиционирования воздуха. Системы подачи воздуха в помещения. Функциональные схемы. Вентиляторы. Контроль и управление системой кондиционирования. Техничко-экономическая оценка технических решений по системам кондиционирования.
6. Классификация автономных систем. Требования к микроклимату в автономных системах. Оборудование подготовки воздуха автономных систем. Создание физического запаса холода для автономных режимов.
7. Требования к режимам термостатирования при транспортировке по грунтовым и железным дорогам. Внешние и внутренние условия.
8. Соотношение между характеристиками теплового ограждения и мощностью системы термостатирования. Конструкции тепловых ограждений.

9. Изотермические контейнеры, специальные изотермические ж/д вагоны для транспортировки. Системы управления температурными режимами. Техно-экономический анализ технических решений систем термостатирования ракет и космических аппаратов при транспортировании.
10. Основные требования по термостатированию высококипящих компонентов топлив при хранении и заправке. Расчет тепловых нагрузок и выбор оборудования.
11. Вопросы охраны труда и охраны окружающей среды при разработке и эксплуатации систем термостатирования токсичных и агрессивных жидких топлив. Требования к микроклимату при эксплуатации твердотопливных систем Тепловые ограждения. Внешние и внутренние условия.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Бакланова, В.Г. Теплообменные аппараты низкотемпературных установок и систем термостатирования. Часть 1. «Аппараты трубчатого и пластинчато-ребристого типов» [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Бакланова, Ю.А. Шевич. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 68 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52215>.

2. Карташов, Э. М. Теория тепломассопереноса: решение задач для многослойных конструкций : учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Э. М. Карташов, В. А. Кудинов, В. В. Калашников ; под общей редакцией Э. М. Карташова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 435 с. — (Бакалавр. Специалист. Магистр). — ISBN 978-5-534-06882-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441869>

3. 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>

б) дополнительная литература

1. Резник, С.В. Математическое моделирование комбинированного теплообмена в пористых материалах тепловой защиты многоразовых космических аппаратов [Электронный ресурс] : методические указания / С.В. Резник, П.В. Просунцов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 82 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103453>.

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 посо-

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		биям, 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	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://ecorospace.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

№	Наименование	Описание
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.