

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

« 26 »

2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Газодинамика стартовых комплексов

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

Специализация: № 17 «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

Квалификация выпускника: инженер

Год набора: 2019

Форма обучения: очная

Курс 4 Семестр 7

Зачёт 7 семестр 0,2 (акад. час.)

Лекции 16 (акад. час.)

Лабораторные занятия 18 (акад. час.)

Самостоятельная работа 73,8 (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

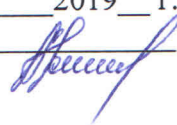
2019 г.

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»

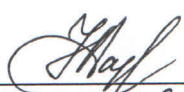
« 24 » мая 2019 г., протокол № 9
Зам. заведующего кафедрой  В.В. Соловьев

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

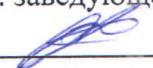
СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина
« 10 » 06 2019 г.

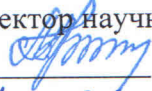
СОГЛАСОВАНО

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

Целью освоения дисциплины - подготовка обучающихся к решению задач, возникающих при проектировании и эксплуатации элементов стартовых комплексов, подвергающихся газодинамическому воздействию

Задачи дисциплины:

– изучение методов расчета и прогнозирования параметров стартовых сооружений под действием газодинамического воздействия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин. Знания, получаемые в ходе изучения данной дисциплины, могут быть использованы при выполнении расчетов по дисциплинам «Основы инженерного проектирования технических систем», «Дипломное проектирование», а также могут быть полезны при выполнении научно-исследовательских работ студентов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на освоение следующих компетенций:

способностью разрабатывать и внедрять системы диагностирования и долговременного контроля несущих конструкций и пространственной стабильности сооружений наземного комплекса ПК-15

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

способностью осуществлять математическое моделирование эксплуатации оборудования стартового комплекса, обосновывать объемы и время проведения регламентных и ремонтно-восстановительных работ для обеспечения функционирования оборудования стартовых и технических комплексов ПСК-17.4

Студент должен:

Знать:

методики расчета газодинамических и акустических нагрузок от струй двигателей на элементы стартовых комплексов, конструкцию и принципы работы газоотводящих элементов

Уметь:

выполнять газодинамические и акустические расчёты систем стартовых комплексов

Владеть:

терминологией и понятиями, относящимися к области газодинамических и акустических воздействий

4.МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема (раздел) дисциплины	Компетенции		
	ПК - 15	ПК - 29	ПСК - 17.4
Газодинамические условия старта ракет, виды процессов при пуске	+	+	+
Методики определения газодинамических параметров при взаимодействии струй двигательной установки с элементами пусковой установки	+	+	+

Тема (раздел) дисциплины	Компетенции		
	ПК - 15	ПК - 29	ПСК - 17.4
Акустические процессы при старте	+	+	+
Тепловые процессы при старте	+	+	+
Вопросы моделирования и экспериментальной отработки процессов при старте	+	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (посеместрам)
				лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Газодинамические условия старта ракет, виды процессов при пуске	7	1-4	2	4	11	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
2	Методики определения газодинамических параметров при взаимодействии струй двигательной установки с элементами пусковой установки	7	5-8	2	4	16	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе
3	Акустические процессы при старте	7	9-12	4	4	14,8	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.
4	Тепловые процессы при старте	7	13-14	4	2	14	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе
5	Вопросы моделирования и экспериментальной отработки процессов при старте	7	15-17	4	4	18	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе
	Итого			16	18	73,8	Зачет 0,2 (акад.ч.)

6. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 ЛЕКЦИИ

№ n/n	Наименование темы/ раздела	Содержание темы (раздела)
1	Газодинамические условия старта ракет, виды процессов при пуске	Газодинамические силовые нагрузки от струй двигателей на пусковые установки. Процессы при старте из пусковых устройств различных схем. Определение суммарных силовых нагрузок на газоотражатели и площадки от струй двигательных установок. Ударно-волновые процессы при запуске ДУ и методы их снижения.
2	Методики определения газодинамических параметров при взаимодействии струй двигательной установки с элементами пусковой установки	Взаимодействие газовых струй с отражателями. Условия полного отвода струй и образование отраженных течений. Расчет параметров неизобарического участка нерасчетной струи по параметрам на срезе. Турбулентный участок струи. Его свойства, методики расчета оценки параметров по сечению струи. Влияние ввода воды на термодинамические и газодинамические параметры сверхзвуковых струй.
3	Акустические процессы при старте	Пульсация давления в струйных течениях, звуковые колебания, основные закономерности распределения волн, характеристики звуковых полей для сверхзвуковых струй ДУ. Источники акустических излучений при старте. Акустические условия старта ракет из защищенных установок. Автоколебательные акустические процессы. Схемы их образования. Методы подавления автоколебательных процессов путем разрыва обратной связи. Методы снижения уровней акустического давления при старте (ввод воды, шумоглушающие устройства и др.)
4	Тепловые процессы при старте	Схема теплоотдачи от газового сверхзвукового потока к конструкции пусковых установок. Зависимости для расчета теплового воздействия. Расчет теплообмена в защищенных установках при автоколебательном процессе. Особенности конвективного теплообмена при воздействии двухфазного потока. Нагрев стенок конструкций защищенных пусковых установок.
5	Вопросы моделирования и экспериментальной отработки процессов при старте	Основные критерии моделирования газодинамических процессов старта ракет. Вопросы моделирования полного комплекса процессов при старте как при маломасштабных, так и крупномасштабных испытаниях, а также на установках газогидроанalogии. Система и стендовое оборудование для экспериментальной отработки вопросов газодинамики для различных этапов проектирования и создания ракетно-стартовых комплексов.

6.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Предлагается список лабораторных работ. Преподаватель составляет график выполнения работ для каждой бригады (3 человека).

№	Наименование тем (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Методики определения газодинамических параметров при взаимодействии струй двигательной установки с элементами пусковой установки	Исследование газодинамических параметров при старте ракеты.
2	Вопросы моделирования и экспериментальной отработки процессов при старте	Компьютерное моделирование процессов при старте
3	Вопросы моделирования и экспериментальной отработки процессов при старте	Отработка газодинамических процессов на установке гидроанalogии

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Газодинамические условия старта ракет, виды процессов при пуске	Газодинамические силовые нагрузки от струй двигателей на пусковые установки. Процессы при старте из пусковых устройств различных схем. Определение суммарных силовых нагрузок на газоотражатели и площадки от струй двигательных установок. Ударно-волновые процессы при запуске ДУ и методы их снижения.	11
2	Методики определения газодинамических параметров при взаимодействии струй двигательной установки с элементами пусковой установки	Взаимодействие газовых струй с отражателями. Условия полного отвода струй и образование отраженных течений. Расчет параметров неизобарического участка нерасчетной струи по параметрам на срезе. Турбулентный участок струи. Его свойства, методики расчета оценки параметров по сечению струи. Влияние ввода воды на термодинамические и газодинамические параметры сверхзвуковых струй.	16
3	Акустические процессы при старте	Пульсация давления в струйных течениях, звуковые колебания, основные закономерности распределения волн, характеристики звуковых полей для сверхзвуковых струй ДУ. Источники акустических излучений при старте. Акустические условия старта ракет из защищенных установок. Автоколебательные акустические процессы.	14,8

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
		Схемы их образования. Методы подавления автоколебательных процессов путем разрыва обратной связи. Методы снижения уровней акустического давления при старте (ввод воды, шумоглушающие устройства и др.)	
4	Тепловые процессы при старте	Схема теплоотдачи от газового сверхзвукового потока к конструкции пусковых установок. Зависимости для расчета теплового воздействия. Расчет теплообмена в защищенных установках при автоколебательном процессе. Особенности конвективного теплообмена при воздействии двухфазного потока. Нагрев стенок конструкций защищенных пусковых установок.	14
5	Вопросы моделирования и экспериментальной отработки процессов при старте	Основные критерии моделирования газодинамических процессов старта ракет. Вопросы моделирования полного комплекса процессов при старте как при маломасштабных, так и крупномасштабных испытаниях, а также на установках газогидроанalogии. Система и стендовое оборудование для экспериментальной отработки вопросов газодинамики для различных этапов проектирования и создания ракетно-стартовых комплексов.	18
ИТОГО			73.8

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

Газодинамика стартовых комплексов [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для спец. 24.05.01 / АмГУ, ИФФ ; сост. В. В. Соловьев. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2019. - 60 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11249.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 компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в

сочетании с внеаудиторной работой и электронной формой обучения с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием традиционной, активной и интерактивной форм обучения, а также электронной формы обучения.

При чтении лекций по данной дисциплине используется такой неимитационный 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.

В качестве инновационных методов контроля используются промежуточное и итоговое тестирование.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, 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 так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине

Примерные вопросы к зачёту

1. Газодинамические силовые нагрузки от струй двигателей на пусковые установки.
2. Процессы при старте из пусковых устройств различных схем.
3. Определение суммарных силовых нагрузок на газоотражатели и площадки от струй двигательных установок.
4. Ударно-волновые процессы при запуске ДУ и методы их снижения.
5. Взаимодействие газовых струй с отражателями.
6. Условия полного отвода струй и образование отраженных течений.
7. Расчет параметров неизобарического участка нерасчетной струи по параметрам на срезе.
8. Турбулентный участок струи. Его свойства, методики расчета оценки параметров по сечению струи.
9. Влияние ввода воды на термодинамические и газодинамические параметры сверхзвуковых струй.
10. Пульсация давления в струйных течениях, звуковые колебания, основные закономерности распределения волн, характеристики звуковых полей для сверхзвуковых струй ДУ.
11. Источники акустических излучений при старте.
12. Акустические условия старта ракет из защищенных установок. Автоколебательные акустические процессы. Схемы их образования.
13. Методы подавления автоколебательных процессов путем разрыва обратной связи.
14. Методы снижения уровней акустического давления при старте (ввод воды, шумоглушающие устройства и др.)

15. Схема теплоотдачи от газового сверхзвукового потока к конструкции пусковых установок. Зависимости для расчета теплового воздействия.
16. Расчет теплообмена в защищенных установках при автоколебательном процессе. Особенности конвективного теплообмена при воздействии двухфазного потока.
17. Нагрев стенок конструкций защищенных пусковых установок.
18. Основные критерии моделирования газодинамических процессов старта ракет.
19. Вопросы моделирования полного комплекса процессов при старте как при маломасштабных, так и крупномасштабных испытаниях, а также на установках газогидроанalogии.
20. Система и стендовое оборудование для экспериментальной отработки вопросов газодинамики для различных этапов проектирования и создания ракетно-стартовых комплексов.

9.1 Критерии оценки при сдаче зачёта

К сдаче экзамена допускаются студенты:

- посетившие все лекционные и лабораторные занятия данного курса;
 - защитившие лабораторные работы;
 - успешно сдавшие промежуточные тесты.
- успешно выполнившие контрольную работу

При наличии пропусков темы пропущенных занятий должны быть отработаны.

Программные вопросы к зачету доводятся до сведения студентов за месяц до зачета.

1. Критерии оценки:

Итоговая оценка знаний студентов должна устанавливать активность и текущую успеваемость студентов в течение семестра по данному предмету.

Оценка «зачтено» ставится согласно положению о рейтинговой системе оценки знаний студентов.

10.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Зельдович, Я. Б. Теория ударных волн и введение в газодинамику [Электронный ресурс] / Я. Б. Зельдович. — Электрон. текстовые данные. — Москва-Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2004. — 188 с. — 5-93972-195-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17665.html>

б) дополнительная литература

1. Маслов, А. А. Динамика вязкого газа, турбулентность и струи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Маслов, С. Г. Миронов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 214 с. — 978-5-7782-1434-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45366.html>

2. Зауэр, Р. Введение в газовую динамику [Электронный ресурс] / Р. Зауэр ; пер. Г. А. Вольперт. — Электрон. текстовые данные. — Москва-Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2003. — 228 с. — 5-93972-179-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17612.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование Интернет-ресурса	Краткая характеристика
1	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

№	Наименование Интернет-ресурса	Краткая характеристика
		отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования.
2	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	Электронно-библиотечная система Амурского государственного университета
3	Операционная система MS Windows 10 Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
4	MS Office 2016 PRO PLUS Academic	Программный продукт для отображения текстовых файлов в формате doc, docx

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	http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html	Сайт Института Космических Исследований
3	https://www.roscosmos.ru/	Сайт Госкорпорации "РОСКОСМОС"
4	http://www.russian.space/	ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ)»
5	https://scholar.google.ru/	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
6	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.
7.	http://gostexpert.ru	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов. «Техника и оборудование/Авиационная и космическая»

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на лабораторные занятия. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

2. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные занятия.

Задачей преподавателя при проведении лабораторных работ является грамотное и доступное разъяснение принципов и правил проведения работ, побуждение студентов к самостоятельной работе, определения места изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной работе будущего специалиста.

Цель лабораторной работы - научить студентов самостоятельно производить необходимые действия для достижения желаемого результата.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, соответствующим данной теме.

Выполнение лабораторной работы целесообразно разделить на несколько этапов:

- формулировка и обоснование цели работы;
- определение теоретического аппарата, применительно к данной теме;
- выполнение заданий; анализ результата; выводы.

Индивидуальные задания для лабораторных работ представлены конкретно-практическими и творческими задачами.

На первой ступени изучения темы выполняются конкретно-практические задачи, при решении которых формируется минимальный набор умений. Преподаватель опосредованно руководит познавательной деятельностью студентов, консультирует и подробно разбирает со студентами возникшие затруднения в ходе решения задачи, обращает внимание группы на возможные ошибки.

Вторая ступень изучения темы дифференцируется в зависимости от степени усвоения его обязательного уровня. Студенты, усвоив содержание типовых методов и приемов решения задач, приступают к решению творческих задач. Если уровень знаний и умений, демонстрируемых студентом при контрольном обследовании, не соответствует установленным требованиям, студент вновь возвращается к стандартным упражнениям, но под более пристальным наблюдением преподавателя.

После изучения отдельной темы курса дисциплины, каждый студент получает оценку по результатам выполнения лабораторных работ.

Начиная подготовку к лабораторному занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

3. Групповая консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель - максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;

с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка конференций).

4. Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную, приводится в п. 10 рабочей программы. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

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 IntelPentium, проектор.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом и соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.