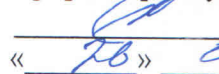


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

  
Н.В. Савина

« 16 » 0 2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Методы диагностики состояния технологического оборудования

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 4 семестр 8

Экзамен 8 семестр 36 (акад. час.)

Лекции 18 (акад. час.)

Лабораторные работы 34 (акад. час.)

Самостоятельная работа 20 (акад. час.)

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

Составитель: К.А. Насуленко, доцент

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы

2019

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. заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Соловьев

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

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

СОГЛАСОВАНО  
Начальник учебно-методического  
управления \_\_\_\_\_ Н.А. Чалкина

« 06 » 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО  
Зам. заведующий 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** - научное понимание проблем технической диагностики на транспорте, приобретение будущими специалистами методологической основы в этой области, необходимой при решении вопросов безопасности эксплуатации ракетно-космической техники (РКН), умений и навыков практической оценки технического состояния РКН и его ресурса.

### **Задачи дисциплины:**

- 1 - приобретение знаний об основных принципах, лежащих в основе современной диагностики ракетно-космической техники;
  - умение применять математические методы прогнозирования технического состояния машин;
  - приобретение практических навыков по оценке технического состояния отдельных агрегатов и технических средств в целом;
  - приобретение знаний о современных диагностических системах и комплексах оборудования и приборов.

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

Дисциплина «Методы диагностики состояния технологического оборудования» относится к дисциплинам вариативной части образовательной программы. Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и компетенциях студента, полученных при изучении предшествующих дисциплин, среди которых наиболее важное значение имеют: Комплексы наземного оборудования летательных аппаратов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10 способностью прогнозировать и оценивать техническое состояние конструкций и сооружений наземных комплексов с учетом возможных аварийных ситуаций, проводить анализ и разрабатывать предложения по восстановлению эксплуатационной пригодности сооружений

ПК-14 способностью разрабатывать организационно-техническую документацию на ремонтно-восстановительные и регламентные работы, мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений

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

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

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

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

способностью осуществлять работу по эксплуатации и сервисному обслуживанию технических систем и систем жизнеобеспечения объектов ракетных комплексов ПСК - 17.1

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны

**знать:**

- методы использования в практической деятельности данные оценки технического состояния РКН и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам

- методы использования в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания РКН, технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики.

**уметь:**

- использовать методы в практической деятельности данные оценки технического состояния РКН и технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам

Использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания РКН и технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики.

**владеть**

- методами использования в практической деятельности данные оценки технического состояния РКН, технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам.;

- Методами использования в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания РКН, технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики.

**4.МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции					
	ПК-10	ПК-14	ПК-15	ПК-29	ПК-32	ПСК - 17.1
Система управления техническим состоянием технологического оборудования	+	+	+	+	+	+
Принципы построения схемы диагностирования	+	+	+	+	+	+
Оптимизация периодичности диагностирования	+	+	+	+	+	+

**5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

№	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Система управления техническим состоянием технологическо-	8	1-6	4	8	6	Самостоятельная работа. Тест

№	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
	го оборудования						
2	Принципы построения схемы диагностирования	8	7-12	6	12	8	Самостоятельная работа. Тест
3	Оптимизация периодичности диагностирования	8	13-17	8	14	6	Самостоятельная работа. Тест
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>Экзамен (36 акад. час.)</b>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы(раздела)	Содержание темы (раздела)
1.	Система управления техническим состоянием технологического оборудования	Система управления техническим состоянием и ее информационное обеспечение. Цели и задачи технической диагностики на технологическом оборудовании. Основные положения и термины технической диагностики, как источника объективной информации (техническая диагностика и техническое диагностирование). Диагностические и структурные параметры, их взаимосвязи. Структурно-следственные схемы объектов диагностирования. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам. Критерии применимости диагностических параметров; информативность; ошибки первого и второго рода. Номинальные, предельные и предельно допустимые значения диагностических параметров. Вероятностный характер связи между диагностическим параметром и отказом; обоснование предельных отклонений на базе статистических оценок.
2.	Принципы построения схемы диагностирования	Функциональное и тестовое диагностирование. Принципиальная схема процесса технического диагностирования. Общие требования, предъявляемые к диагностическим воздействиям. Автоматический контроль технического состояния на базе микропроцессора. Принцип построения диагноза простых и сложных систем. Диагностические вероятностные матрицы – основа диагностирования автоматизированных логических систем.

		Классификация методов диагностирования. Общее и элементарное диагностирование – Д1 и Д2. Средства диагностирования и их классификация.
3.	Оптимизация периодичности диагностирования	Экономический критерий оптимизации периодичности и влияние его уровня на эффективность контроля состояния диагностируемого объекта. Принципиальная схема определения периодичности диагностирования. Целевая функция. Поиск оптимальной периодичности.

## 6.2 Лабораторные работы

№	Наименование тем (раздела)	Содержание темы (раздела)
1.	Система управления техническим состоянием технологического оборудования	Анализ контролепригодности ракетно-космической техники
2.	Принципы построения схемы диагностирования	Определение контрольных значений диагностических параметров изделий
3.	Принципы построения схемы диагностирования	Поиск неисправностей функциональных систем РКН
4.	Оптимизация периодичности диагностирования	Диагностирование подшипниковых узлов
5.	Оптимизация периодичности диагностирования	Диагностирование зубчатых передач
6.	Оптимизация периодичности диагностирования	Диагностирование пространственных конструкций и сооружений

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Система управления техническим состоянием технологического оборудования	Система управления техническим состоянием и ее информационное обеспечение. Цели и задачи технической диагностики на технологическом оборудовании. Основные положения и термины технической диагностики, как источника объективной информации (техническая диагностика и техническое диагностирование). Диагностические и структурные параметры, их взаимосвязи. Структурно-следственные схемы объектов диагностирования. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам. Критерии применимости диагностических параметров; информативность; ошибки первого и второго рода. Номинальные, предельные и предельно допустимые значения диагностических параметров. Вероят-	6

№	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
		ностный характер связи между диагностическим параметром и отказом; обоснование предельных отклонений на базе статистических оценок.	
2	Принципы построения схемы диагностирования	Функциональное и тестовое диагностирование. Принципиальная схема процесса технического диагностирования. Общие требования, предъявляемые к диагностическим воздействиям. Автоматический контроль технического состояния на базе микропроцессора. Принцип построения диагноза простых и сложных систем. Диагностические вероятностные матрицы – основа диагностирования автоматизированных логических систем. Классификация методов диагностирования. Общее и поэлементное диагностирование – Д1 и Д2. Средства диагностирования и их классификация.	8
3	Оптимизация периодичности диагностирования	Экономический критерий оптимизации периодичности и влияние его уровня на эффективность контроля состояния диагностируемого объекта. Принципиальная схема определения периодичности диагностирования. Целевая функция. Поиск оптимальной периодичности.	6
ИТОГО			20

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):**

Методы диагностики состояния технологического оборудования [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для спец. 24.05.01 "Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-косм. комплексов" / АмГУ, ИФФ ; сост.: В.В. Соловьев. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 31 с. - Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/11263.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11263.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 с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные, лабораторные и практические занятия проводятся с использованием традиционной, активной и интерактивной форм 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 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.

Оценочные средства для текущего контроля: рейтинговая система оценки знаний учащихся.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучающихся осуществляется во время проведения практических занятий посредством проверки домашних заданий, проведения самостоятельных работ, математических диктантов и выполнением индивидуальных заданий. Промежуточный контроль осуществляется два раза в семестр в виде анализа текущего контроля и проведения итоговых контрольных работ по завершении изучения раздела. Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля в виде экзамена в первом и втором семестре изучения дисциплины.

Экзамены сдаются в конце семестра. Форма сдачи экзаменов - устная. Необходимым условием допуска на экзамены является выполнение всех видов самостоятельной работы и сдача всех индивидуальных заданий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов: основная и дополнительная литература, официальные ресурсы сети Internet, установленное в вузе программное обеспечение.

Оценочные средства состоят из вопросов к экзаменам. Примерные варианты итоговых семестровых тестов, самостоятельных, контрольных, индивидуальных и расчетно-графических работ приведены в фонде оценочных средств дисциплины.

### **Примерные вопросы для сдачи экзамена**

1. Система управления техническим состоянием и ее информационное обеспечение.
2. Цели и задачи технической диагностики на технологическом оборудовании.
3. Основные положения и термины технической диагностики, как источника объективной информации (техническая диагностика и техническое диагностирование).
4. Диагностические и структурные параметры, их взаимосвязи.
5. Структурно-следственные схемы объектов диагностирования.



6. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.
7. Критерии применимости диагностических параметров; информативность; ошибки первого и второго рода.
8. Номинальные, предельные и предельно допустимые значения диагностических параметров.
9. Вероятностный характер связи между диагностическим параметром и отказом; обоснование предельных отклонений на базе статистических оценок.
10. Функциональное и тестовое диагностирование.
11. Принципиальная схема процесса технического диагностирования.
12. Общие требования, предъявляемые к диагностическим воздействиям.
13. Автоматический контроль технического состояния на базе микропроцессора.
14. Принцип построения диагноза простых и сложных систем.
15. Диагностические вероятностные матрицы – основа диагностирования автоматизированных логических систем.
16. Классификация методов диагностирования.
17. Общее и поэлементное диагностирование – Д1 и Д2.
18. Средства диагностирования и их классификация.
19. Экономический критерий оптимизации периодичности и влияние его уровня на эффективность контроля состояния диагностируемого объекта.
20. Принципиальная схема определения периодичности диагностирования.
21. Целевая функция.
22. Поиск оптимальной периодичности.

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

### **а) основная литература:**

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334>

### **б) дополнительная литература**

1. Дормидонтова, Т. В. Комплексное применение методов, средств контроля для диагностики и мониторинга строительных систем [Электронный ресурс] : монография / Т. В. Дормидонтова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 158 с. — 978-5-9585-0448-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20471.html>

2. Пояркова, Е. В. Диагностика повреждений металлических материалов и конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Пояркова, С. Н. Горелов. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 202 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33627.html>

3. Ганшкевич, А. Ю. Диагностика грузоподъемных машин и экспертиза промышленной безопасности [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Ганшкевич. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 67 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65659.html>

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

<b>№</b>	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Краткая характеристика</b>
<b>1</b>	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		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	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.
5	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>
6	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)»
5	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
6	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a>	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.
7.	<a href="http://gostexpert.ru">http://gostexpert.ru</a>	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов. «Техника и оборудование/Авиационная и космическая»

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11. 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.

### **11.2 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.

### **11.3 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 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.