

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

 А.В. Лейфа

« 16 » июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Вариационные методы в задачах проектирования ракетно-космической техники

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

Специализация №10 образовательной программы «Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы»

Квалификация выпускника: инженер

Год набора: 2020

Форма обучения: очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет 5 семестр (0,2 акад. час.)

Лекции 18 (акад. час.)

Практические занятия 16 (акад. час.)

Самостоятельная работа 37,8 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. час.), 2 (з.е.)

Составитель Н.Н. Максимова, доцент, канд. физ.-мат. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра математического анализа и моделирования

2020 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 (утв. 01.12.2016)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

«10» 05 2020 г., протокол № 9  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Н. Максимова

Рабочая программа одобрена на заседании УМС специальности 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

«10» 06 2020 г., протокол № 9  
Председатель \_\_\_\_\_ А.В. Козырь

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

\_\_\_\_\_  
Н.А. Чалкина  
«11» 06 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. заведующего выпускающей кафедры

\_\_\_\_\_  
В.В. Соловьев  
«05» 06 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
О.В. Петрова  
«15» 06 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** изучения дисциплины: формирование теоретических знаний и практических навыков работы с вопросами, позволяющими освоить методики применения вариационных методов при решении прикладных задач.

**Задачи** изучения дисциплины: изучение основных понятий и методов вариационного исчисления, рассмотрение примеров задач в вариационной форме, изучение вариационных методов (Метод Ритца, метод Эйлера).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Вариационные методы» относится к базовой части блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана по специальности 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов.

Изучение дисциплины основывается на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Численные методы и методы оптимизации». Знания и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины, дают основу для изучения профессиональных дисциплин и для проведения НИР.

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

В результате освоения данной дисциплины выпускник формирует и демонстрирует следующие общекультурные компетенции:

- пониманием роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**знать:** основные понятия и методы вариационного исчисления, типы вариационных задач;

**уметь:** решать прикладные задачи в вариационной формулировке, находить необходимые условия экстремума для конкретных задач вариационного исчисления, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;

**владеть:** аппаратом вариационного исчисления и навыками решения задач в вариационной постановке.

## 4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции
	ОПК-2
1. Основные понятия вариационного исчисления	+
2. Вариационные задачи поиска безусловного экстремума	+
3. Вариационные задачи поиска условного экстремума	+
4. Прямые вариационные методы: метод Ритца, метод Эйлера	+
5. Некоторые приложения к задачам механики и ракетодинамики	+

## 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

№ п/п	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 (по семестрам)
				Лекц.	Прак.	Самост.	
1	Основные понятия вариационного исчисления	5	1-2	2	2	9	Домашние задания Самостоятельная работа «Вариация функционала»
2	Вариационные задачи поиска безусловного экстремума	5	3-8	6	6	10	Домашние задания Контрольная работа «Решение вариационных задач с неподвижными границами»
3	Вариационные задачи поиска условного экстремума	5	9-12	4	2	8	Домашние задания Индивидуальная работа «Решение вариационных задач поиска условного экстремума»
4	Прямые вариационные методы: метод Рунге, метод Эйлера	5	13-16	4	4	8,8	Домашние задания Индивидуальная работа «Решение вариационных задач прямыми вариационными методами»
5	Некоторые приложения к задачам механики и ракетодинамики	5	17	2	2	2	Домашние задания
<b>ИТОГО по дисциплине</b>				<b>18</b>	<b>16</b>	<b>37,8</b>	<b>Зачет 0,2 акад. час.</b>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные понятия вариационного исчисления	Определение функционала. Непрерывность функционала. Основные функциональные пространства. Примеры задач в вариационной постановке. Первая и вторая вариации функционала. Необходимое условие экстремума функционала. Основная лемма вариационного исчисления.
2	Вариационные задачи поиска безусловного экстремума	Метод вариаций в задаче с неподвижными границами. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Экстремаль функционала. Необходимое условие экстремума функционала. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Решение задачи нахождения экстремалей функционала, зависящего от нескольких

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		функций. Система уравнений Эйлера. Решение задачи нахождения экстремалей функционала, зависящего от производных высшего порядка одной или нескольких функций. Система уравнений Эйлера-Пуассона. Метод вариаций в задаче с подвижными границами. Формула вариации функционала для задачи со свободными концами. Условия трансверсальности.
3	Вариационные задачи поиска условного экстремума	Задачи на условный экстремум с конечными, дифференциальными и интегральными связями. Изопериметрические задачи. Геодезические кривые.
4	Прямые вариационные методы: метод Ритца, метод Эйлера	Теоретические основы метода Ритца и методы Эйлера решения вариационных задач.
5	Некоторые приложения к задачам механики и ракетодинамики	Задача об оптимальном выведении на орбиту спутника Земли.

## 6.2. Практические занятия

1. Первая и вторая вариации функционала.
2. Метод вариаций в задаче с неподвижными границами. Уравнение Эйлера.
3. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера.
4. Достаточные условия экстремума функционала.
5. Решение задач нахождения экстремалей функционала, зависящего от нескольких функций. Система уравнений Эйлера.
6. Решение задач нахождения экстремалей функционала, зависящего от производных высшего порядка одной функции. Уравнение Эйлера-Пуассона.
7. Решение задач нахождения экстремалей функционала, зависящего от производных высшего порядка нескольких функций. Система уравнений Эйлера-Пуассона.
8. Метод вариаций в задаче с подвижными границами. Условия трансверсальности.
9. Задачи на условный экстремум с конечными связями.
10. Задачи на условный экстремум с дифференциальными связями.
11. Задачи на условный экстремум с интегральными связями (изопериметрические задачи).
12. Прямые вариационные методы: метод Ритца, метод Эйлера.
13. Задача об оптимальном выведении на орбиту спутника Земли.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	Основные понятия вариационного исчисления	Домашние задания Самостоятельная работа «Вариация функционала»	9
2	Вариационные задачи поиска безусловного экстремума	Домашние задания Контрольная работа «Решение вариационных задач с неподвижными границами»	10
3	Вариационные задачи по-	Домашние задания	8

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
	иска условного экстремума	Индивидуальная работа «Решение вариационных задач поиска условного экстремума»	
4	Прямые вариационные методы: метод Ритца, метод Эйлера	Домашние задания Индивидуальная работа «Решение вариационных задач прямыми вариационными методами»	8,8
5	Некоторые приложения к задачам механики и ракетодинамики	Домашние задания	2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>37,8</b>

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1) Максимова, Н.Н. Вариационные методы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.Н. Максимова; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Издательство Амурского государственного университета, 2020. – 84 с.

Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/11554.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11554.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 с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При преподавании дисциплины используются как традиционные (лекция, проблемная лекция, лекция-семинар), так и следующие инновационные технологии:

- неимитационные методы обучения: проблемная лекция, лекция-визуализация.
- неигровые имитационные методы обучения: метод группового решения задач.
- игровые имитационные методы обучения: мозговой штурм, деловые игры, проектирование.

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

## 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.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения практических занятий посредством проверки домашних заданий, проведения самостоятельной и контрольной работ, выполнением индивидуальных заданий. Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля в виде зачета.

Зачет сдаются в последнюю неделю учебного семестра. Форма сдачи зачета– устная, в виде ответа на два вопроса из предлагаемого перечня. Необходимым условием допуска на зачет и экзамен является выполнение работ всех видов.

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 зачету.

#### ***Примерные вопросы к зачету***

1. Основные понятия вариационного исчисления. Основная лемма вариационного исчисления.
2. Примеры физических и геометрических задач в вариационной форме.
3. Метод вариаций в задаче с неподвижными границами. Функционалы, зависящие от одной функции.
4. Метод вариаций в задаче с неподвижными границами. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера.
5. Метод вариаций в задаче с неподвижными границами. Достаточные условия экстремума функционала.
6. Метод вариаций в задаче с неподвижными границами. Функционалы, зависящие от нескольких функций.
7. Метод вариаций в задаче с неподвижными границами. Функционалы, зависящие от производных высшего порядка одной функции.
8. Метод вариаций в задаче с неподвижными границами. Функционалы, зависящие от производных высшего порядка нескольких функций.
9. Метод вариаций в задаче с подвижными границами. Функционалы, зависящие от одной функции. Случай гладких экстремалей.
10. Вариационные задачи поиска условного экстремума. Задачи на условный экстремум с конечными связями.
11. Вариационные задачи поиска условного экстремума. Задачи на условный экстремум с дифференциальными связями.
12. Вариационные задачи поиска условного экстремума. Задачи на условный экстремум с интегральными связями. Изопериметрические задачи.
13. Прямые вариационные методы: методы Ритца.
14. Прямые вариационные методы: методы Эйлера.
15. Некоторые приложения к задачам механики и ракетодинамики.

Для получения зачета по курсу требуется посещение занятий, полное выполнение работ всех видов, выполнения домашних заданий. В случае невыполнения одного из указанных выше требований студент имеет возможность сдать зачет, выполнив правильно и в полном объеме более половины упражнений из индивидуального зачетного задания.

Результат «зачтено» выставляется студенту, если он владеет основным материалом программы, умеет решать задачи с применением изученного материала.

Результат «незачтено» выставляется студенту, если не освоил материал, предусмотренный содержанием рабочей программы, не выполнил необходимый объем практикума и не индивидуальные задания.

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

### **Основная литература:**

1. Гюнтер, Н.М. Курс вариационного исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Гюнтер. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119> . — Загл. с экрана.

### **Дополнительная литература:**

1. Абдрахманов, В.Г. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления. Теория, задачи, индивидуальные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г.

Абдрахманов, А.В. Рабчук. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45675>

2. Болдырев, Ю. Я. Вариационное исчисление и методы оптимизации: учеб. пособие для вузов / Ю. Я. Болдырев. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 240 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-01707-6. — Режим доступа: HYPERLINK <https://www.biblio-online.ru/bcode/415478>

3. Тракимус, Ю. В. Основы вариационного исчисления : учебное пособие / Ю. В. Тракимус, Д. В. Вагин. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-2833-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91738.html>

#### Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. Библиотека ряда рецензируемых периодических изданий по математическому и естественно-научному направлениям, гибкий интерфейс, удобная поисковая система, дополнительные ресурсы. Открыт свободный доступ к полным текстам статей журналов <a href="#">Академиздатцентра "Наука" РАН</a> . Доступ предоставляется по прошествии трех лет с момента выхода соответствующего номера журнала.
2	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2200 российских научно-технических журналов, в том числе более 1100 журналов в открытом доступе.
3	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу.
4	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки

#### Программное обеспечение:

№ п/п	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество лицензий
1	Операционная система Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013

№ п/п	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество лицензий
3	Mathcad Education – University Edition	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается лёгкостью использования и применения для коллективной работы 25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014

№ п/п	Свободное ПО	Реквизиты подтверждающих документов
1	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> На условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>
2	7-Zip	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a>
3	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

#### Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
2	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	<a href="http://www.ruscorpora.ru">http://www.ruscorpora.ru</a>	Национальный корпус русского языка. Информационно-справочная система, основанная на собрании русских текстов в электронной форме
4	<a href="http://www.humanities.edu.ru/">http://www.humanities.edu.ru/</a>	Федеральный портал "Социально-гуманитарное и политологическое образование" -
5	<a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a>	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
6	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
7	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a>	<b>Информационно-коммуникационные технологии в образовании</b> – федеральный образовательный портал, обеспечивающий информационную поддержку образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
8	<a href="https://reestr.minsvyaz.ru">https://reestr.minsvyaz.ru</a>	<b>Единый реестр российских программ для электрон-</b>

№	Адрес	Название, краткая характеристика
		<b>ных вычислительных машин и баз данных</b>
9	<a href="http://www.informika.ru">http://www.informika.ru</a>	<b>Сайт «Информика».</b> Обеспечивает информационную поддержку всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России
10	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	<b>Math-Net.Ru. Общероссийский математический портал.</b> Современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины*

Учебная деятельность студента состоит из аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы. Задания и материалы для самостоятельной работы предоставляются преподавателем. Им же осуществляется контроль над выполнением работы, а также помощь в ее организации.

Первой задачей в организации внеаудиторной самостоятельной работы является составление расписания, отражающего время занятий и их характер, перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. При начале работы, студенту не нужно стремиться делать сразу самую тяжелую ее часть. Целесообразно выбрать что-то среднее по трудности. После этого перейти к более трудной работе, легкое оставить напоследок.

Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что восстанавливает работоспособность человека.

### *Описание последовательности действий студента*

Самостоятельная подготовка к лекциям по дисциплине в первую очередь предполагает повторение законспектированного материала предыдущей лекции. Это помогает понять материал новой лекции, опираясь на предшествующие знания. Преподаватель может стимулировать чтение конспекта предыдущей лекции с помощью проведения устного или письменного экспресс-опроса студентов по ее содержанию в начале следующей лекции.

Важным в период подготовки к лекционным занятиям является научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения.

Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект должен быть грамотным, т.е. включать только самое основное, с использованием системы знаков, сокращений и выделений.

Изучение теоретических основ дисциплины и ее разделов предполагает осмысление учебного материала, предъявляемого на лекциях. Используя электронную библиотечную базу, студенты изучают основную литературу. Для закрепления знаний по каждому разделу проводятся устные групповые опросы, контрольные работы с заданиями первого и второго уровня сложности и тестирование.

Студенты входят в базу ЭБС и работают с текстами учебников.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно изучаются научные статьи, монографии и проч. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния

понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему или ответить на вопросы самоконтроля, предложенные преподавателем по каждой теме. В некоторых случаях на лекции может использоваться устный групповой опрос, выявляющий степень понимания и усвоения теоретического материала.

Практические и лабораторные занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с преподавателем. Эти занятия призваны углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции в обобщенной форме, и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи. Для плодотворной работы необходимо скрупулезно изучить соответствующие разделы рекомендованной учебной литературы, внимательно прочитать и проанализировать первоисточники, научную литературу (монографии и статьи), обратиться к энциклопедическим изданиям. Необходимо вести тщательный конспект изучаемого материала, в котором должны быть зафиксированы материалы источников, кроме того, следует обращать внимание на сноски на страницы или иные части произведения (глава, пункт, строка и др.).

На основе изучения учебной и научной литературы студенты выполняют рефераты, пишут эссе, готовят доклады для выступления на семинарских занятиях.

#### ***Рекомендации по работе с литературой***

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнения по изучаемой проблеме.

При работе с источниками и литературой необходимо:

1) определиться с выбором источников и литературы. Правильный вариант рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в вопросах к семинарским занятиям, самостоятельной работе;

2) при изучении материала следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего – т.е. в такой степени, чтобы студент мог объяснить изученный материал своими словами;

3) особое внимание следует обратить на основные понятия курса и новые, незнакомые слова и определения;

4) необходимо вести записи во время изучения источников и литературы;

5) желательно выписывать выходные данные по изучаемым книгам (при написании курсовых и дипломных работ это позволит облегчить задачу и сэкономить время);

6) если книга является собственностью студента, то допускается делать на полях или в конце книги краткие пометки с указанием страниц в тексте автора.

#### ***Советы по подготовке к зачету или экзамену***

Программа учебной дисциплины предполагает проведение зачета как форты промежуточной аттестации студентов.

При подготовке к зачету по данной дисциплине студенту следует:

1. В полной мере использовать имеющиеся материалы конспектов лекций и семинаров, учебников, статей, монографий и первоисточников.

2. Особое внимание уделить понятийному аппарату дисциплины.

3. Использовать возможность получения консультации у преподавателя.

4. Начинать подготовку следует с тех вопросов, разделов и т.д., которые студент знает меньше всего.

5. При подготовке активно применять метод самоконтроля (проговаривать материал вслух или про себя, делать дополнительные записи, схемы, таблицы и пр. для обобщения и лучшего запоминания материала, и т.д.).

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

Лекции и практические занятия проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор. При изучении дисциплины используется основное необходимое материально-техническое оборудование: мультимедийные средства, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд научной библиотеки Амурского государственного университета.

Данное оборудование применяется при изучении дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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.