

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



УТВЕРЖДАЮ

Видо ректора

«28» 06 А.В. Лейфа  
2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Методы математической обработки в педагогических исследованиях**

Направление подготовки: 44.06.01 «Образование и педагогические науки»  
Направленность (профиль) «Теория и методика профессионального образования»  
Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь  
Год обучения 2019  
Форма обучения Заочная  
Зачет 2

Лекции 2 (акад. час.)  
Практическая занятия 4 (акад. час.)  
Самостоятельная работа 102 (акад. час.)  
Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.) 3 (з.е.)

Составитель Т.А. Юрьева, доцент, канд. пед. наук.  
Факультет социальных наук  
Кафедра психологии и педагогики

2019 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«3» 06 2019 г., протокол № 10

Зам. заведующего кафедрой Лейфа А.В. Лейфа

СОГЛАСОВАНО

Заведующий отделом докторантуры  
и аспирантуры

Сизова Е.С. Сизова

« 10 » 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры

Лейфа А.В. Лейфа

« 3 » 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

Проказина Л.А. Проказина

« 4 » 06 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** формирование готовности использовать математические и статистические методы обработки и анализа экспериментальных данных в практических и научных педагогических исследованиях.

### **Задачи дисциплины:**

- на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики, ее роль в развитии педагогических исследований;
- научить аспирантов приемам исследования и решения, математически формализованных задач педагогики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Предлагаемая дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП. Для изучения дисциплины обучающийся должен обладать знаниями, полученными в рамках образовательной программы высшего образования на уровне бакалавриата или специалитета.

Дисциплина занимает важное место в научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы (диссертации).

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

В процессе освоения данной дисциплины аспирант формирует и демонстрирует следующие общеобразовательные и профессиональные компетенции:

- владением методологией и методами педагогического исследования (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью интерпретировать результаты педагогического исследования, оценивать границы их применимости, возможные риски их внедрения в образовательной и социокультурной среде, перспективы дальнейших исследований (ОПК-3);
- способностью к управлению и организации учебно-воспитательного процесса в системе непрерывного профессионального образования с учетом потребностей личности, рынка труда и общества (ПК-2).

В результате освоения обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: основные математические и статистические методы обработки данных, полученных при решении основных профессиональных задач (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2);
- 2) Уметь: получать, обрабатывать и интерпретировать данные исследований с помощью математико-статистического аппарата (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2);
- 3) Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области математической статистики (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2).

## 4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема дисциплины	Компетенции			
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-2
Структура курса. Анализ данных на компьютере	+	+	+	+
Начала теории измерений	+	+	+	+

Тема дисциплины	Компетенции			
Критическая статистика	+	+	+	+
Параметрические критерии	+	+	+	+
Основы корреляционного анализа	+	+	+	+
Основы регрессионного анализа	+	+	+	+
Непараметрические критерии	+	+	+	+
Факторный анализ	+	+	+	+
Дисперсионный анализ	+	+	+	+

### 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. час.

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Структура курса. Анализ данных на компьютере	1	1,2	1		11	Индивидуальное задание
2	Начала теории измерений	1	3,4	1		11	Тест
3	Критическая статистика	1	5,6		1	12	Тест
4	Параметрические критерии	1	7,8		1	11	Индивидуальное задание
5	Основы корреляционного анализа	1	9		1	11	Индивидуальное задание
6	Основы регрессионного анализа	1	10		1	12	Индивидуальное задание
7	Непараметрические критерии	1	11,12			11	Индивидуальное задание
8	Факторный анализ	1	13,14			11	Индивидуальное задание
9	Дисперсионный анализ	1	15,16			12	Индивидуальное задание
ИТОГО				2	4	102	Зачет

### 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Лекции

№ раздела	Наименование темы	Содержание темы
1	Структура курса. Анализ данных на компьютере	Характер данных, встречающихся в психологических исследованиях. Понятие эксперимента, измерения, измерительные шкалы. Статистические пакеты; возможности и ограничения конкретных компьютерных методов обработки данных.
2	Начала теории измерений	Понятие шкалы. Измерение. Номинальная шкала и ее свойства. Отношение порядка. Порядковая шкала и ее свойства. Числовые шкалы и их свойства. Шкалы интервалов, отношений и абсолютная шкала. Связь и преобразование числовых шкал. Преобразование данных из одного типа шкалы в другой и связанные с этим ограничения и опасности

### 6.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Критическая статистика	Понятие статистической оценки параметров. Характеристики оценок. Статистические гипотезы и их проверка. Интервал правдоподобия и критическая область. Уровень значимости. Ошибки первого и второго рода
Параметрические критерии.	Критерий Стьюдента, критерий Фишера
Основы корреляционного анализа	Коэффициент корреляции $r$ Пирсона и его свойства как меры связи. Ранговая корреляция, коэффициенты $\rho$ Спирмена и $\tau$ Кендалла
Основы регрессионного анализа	Линейная и нелинейная регрессия, и оценка ее качества. Множественная регрессия

### 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ темы дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	1	Выполнение индивидуального задания	11
2	2	Подготовка к тестированию	11
3	3	Подготовка к тестированию	12
4	4	Выполнение индивидуального задания	11
5	5	Выполнение индивидуального задания	11
6	6	Выполнение индивидуального задания	12
7	7	Выполнение индивидуального задания	11
8	8	Выполнение индивидуального задания	11
9	9	Выполнение индивидуального задания	12
Итого			102

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

1. Двоерядкина, Н. Н. Использование статистических методов в психологии и социологии [Текст] : учеб. пособие / Н. Н. Двоерядкина, А. Н. Киселева, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-

та, 2010. - 116 с.

2. Двоерядкина, Н. Н. Математические методы в психологии [Текст] : лаб. практикум / Н. Н. Двоерядкина, А. Н. Киселева, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2007. - 52 с.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности аспирантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

На лекционных и практических занятиях используются активные и интерактивные формы проведения занятий:

- проблемная лекция: «Параметрические критерии» - 2 ч., «Основы регрессионного анализа» - 2 ч.;

- анализ конкретных ситуаций: «Основы корреляционного анализа» - 2 ч., «Непараметрические критерии» - 2 ч.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

▪ решение аспирантом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;

▪ выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у аспирантов научного мышления и инициативы.

## **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 так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет.

### **Вопросы к зачету**

1. Предмет и содержание прикладной статистики, ее связь с психологией.
2. Характер данных, встречающихся в психологической практике. Понятие эксперимента, измерения.
3. Бинарные отношения и их свойства. Примеры.
4. Гомоморфизм, структура, шкала. Примеры.
5. Классификация шкал.
6. Неметрические шкалы: наименований и порядка. Примеры.
7. Метрические шкалы: интервалов и отношений. Примеры.
8. Нормативы представления результатов анализа данных в научной психологии и педагогике.
9. Построение статистической оценки методом моментов.
10. Статистические гипотезы и их проверка.
11. Односторонний и двусторонний интервал правдоподобия.

12. Назначение уровня значимости и его связь с риском ошибки.
13. Критерии согласия.
14. Критерии однородности.
15. Анализ связи признаков.
16. Факторный анализ.
17. Кластерный анализ.
18. Построение метрической модели.
19. Сущность дисперсионного анализа.
20. Однофакторный дисперсионный анализ.
21. Особенности двух факторного дисперсионного анализа.
22. Особенности дисперсионного анализа данных с повторными измерениями.
23. Специфика и допущение многомерного дисперсионного анализа.
24. Корреляционный анализ.
25. Регрессионный анализ.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. Буре, В.М. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : Учебники / В.М. Буре, Е.М. Парилина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10249>. — Загл. с экрана.

### б) дополнительная литература

1. Комиссаров В.В. Практикум по математическим методам в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Комиссаров В.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44832>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Лубенец Ю.В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лубенец Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55180>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Новиков В.К. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: курс лекций/ Новиков В.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 210 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46480>.— ЭБС «IPRbooks»

### в) журналы

Профессиональное образование в России и за рубежом. — Режим доступа: <http://www.prof-obr42.ru/rubrics.html>

Профессиональное образование в современном мире. — Режим доступа: <https://nsau.edu.ru/profed/o-zhurnale>

Современные исследования социальных проблем. — Режим доступа: <http://ej.soc-journal.ru/index.html>

### г) программное обеспечение и интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека журналов
2	<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
3	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	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

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		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
4	MS Windows10	Операционная система MS Windows10 Education – DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01марта 2016 года
5	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion2.0 <a href="http://www.libreoffice.org/download/license">http://www.libreoffice.org/download/license</a>

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие аспиранта путем ежедневной планомерной работы. При этом важными окажутся не только старание и способности, но и хорошо продуманная организация труда аспиранта. В первую очередь это правильная организация времени. Временные затраты на аудиторную и внеаудиторную работу, а также распределение изучаемых разделов дисциплины по учебным неделям отражены в п.5 данной рабочей программы.

При изучении дисциплины наименьшие затраты времени обеспечит следующая последовательность действий. Прежде всего, необходимо своевременно, то есть после сдачи экзаменов и зачетов за предшествующий семестр, выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить достойную оценку. Сведения об этом, т. е. списки литературы, темы практических занятий, контрольных работ и вопросы к ним, а также другие необходимые материалы имеются в разработанном учебно-методическом комплексе.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

**Описание последовательности действий аспиранта, или сценарий «изучения дисциплины».**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Далее необходимо составить план действий, включающий список тем, литературы по каждой теме, типовые задачи, вопросы для самостоятельного изучения. Регулярно посещать занятия, консультации и контрольные мероприятия. Своевременно решать возникающие в процессе изучения трудности под руководством преподавателя. Изучение дисциплины должно завершиться овладением необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками.

**Рекомендации по работе с литературой.**

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому аспиранту нужно обязательно научиться работать с книгой.



Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильнее структурировать полученные знания.

При изучении материалов глав и параграфов необходимо обращать особое внимание на комментарии и примечания, которыми сопровождается текст. Они разъясняют отдельные места текста, дополняют изложенный материал, указывают ссылки на цитируемые источники, исторические сведения о лицах, фактах, объясняют малоизвестные или иностранные слова.

После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

Наиболее надежный способ собрать нужный материал – составить конспект. Конспекты позволяют восстановить в памяти ранее прочитанное без дополнительного обращения к самой книге.

Конспект – это краткое изложение своими словами содержания книги. Он включает запись основных положений и выводов основных аргументов, сути полемики автора с оппонентами с сохранением последовательности изложения материала.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса аспиранту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную и 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.

### **Советы по подготовке к зачету.**

Подготовка аспирантов к сдаче зачета включает в себя:

- просмотр программы учебного курса;
- определение необходимых для подготовки источников (учебников, нормативных правовых актов, дополнительной литературы и т.д.) и их изучение;
- использование конспектов лекций, материалов семинарских занятий;
- консультирование у преподавателя.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором аспиранты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчетности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего перечнем вопросов к зачету, конспектировать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходят пополнение, систематизация и корректировка наработок, освоение нового и закрепление уже изученного материала.

Дисциплина разбита на модули (блоки), которые представляют собой логически завершенные части рабочей программы курса и являются тем комплексом знаний и умений, которые подлежат контролю.

Курсовой зачет преследует цель оценить работу аспиранта за курс. Полученные теоретические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и применять на практике решение практических задач.

Лекции, семинары и контрольные работы являются важными этапами подготовки к экзамену зачету, поскольку аспирант имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

В этой связи необходимо для подготовки зачету первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых учебных пособий. Лучшим вариантом является тот, при котором аспирант использует при подготовке как минимум два учебных пособия.

### **Разъяснения по работе с тестовой системой курса.**

Тестовая система курса является одним из способов промежуточного или итогового контроля, проверки знаний учащихся по предмету. Тест представляет собой пробное задание, построенное в форме вопросов, которые в некоторых случаях снабжены вариантами ответов. Специфика прохождения тестирования заключается в том, что аспирант должен проявить как способности к комбинаторному мышлению, так и навыки самостоятельного формулирования категориальных свойств объекта, определений, проблем и т.п.

Предлагаемые тестовые вопросы имеют различный уровень сложности и трудности. Присутствуют вопросы как первого уровня сложности и трудности (т.е. по узнаваемости в содержании ответов подсказки), так и второго (когда ответы на вопрос не предлагаются и аспиранту самостоятельно необходимо написать верный, по его мнению, ответ).

Кроме того, в конце лекционного занятия преподаватель проводит тестирование аспирантов на остаточные знания по ранее изученным темам. В целом все предлагаемые варианты тестовых вопросов направлены на более глубокое усвоение теоретического материала, знаний, умений и навыков аспирантов: умение давать определения, знания законов, принципов, правил, умение находить сходство и различия.

### **Методические указания по изучению теоретического курса.**

На лекциях аспиранты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие) с последними достижениями науки. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Слушание и запись лекций - сложные виды

вузовской работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность аспиранта. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда используйте не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Конспект лекции рекомендуется просмотреть сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь к преподавателю за консультацией.

#### **Методические указания по подготовке к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям целесообразно пользоваться планом, представленным в данной рабочей программе. Тщательно проработать лекционный материал и соответствующие учебные пособия по теме каждого практического занятия. Решить типовые задачи домашнего задания. Практические занятия по данной дисциплине способствуют развитию аналитических и вычислительных способностей и формированию соответствующих навыков; – привитию навыков составления и анализа математических моделей простых реальных задач и развитию математической интуиции; – выработке умений решать прикладные задачи, связанные с будущей специальностью аспиранта, требующие отбора данных и предварительного вывода аналитических зависимостей. Поэтому основным требованием преподавателя к аспирантам является обязательное присутствие аспирантов на всех практических занятиях, а также выполнение всех заданий преподавателя, как текущих, так и контрольных.

#### **Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы.**

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В этом случае аспиранты обеспечиваются преподавателем необходимой учебной литературой, дидактическим материалом, в т. ч. методическими пособиями и методическими разработками.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется аспирантом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, методической литературы); составления плана текста; графическое изображение структуры текста, графическое изображение последовательности выполнения графической работы, выполнение графических работ; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование компьютерной техники, интернета и др.; для закрепления систематизации знаний: работа с конспектом лекции; повторная работа над учебным материалом; составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем; изучение ГОСТов; ответы на контрольные вопросы; тестирование, выполнение упражнений и графических работ; для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем.

Общая схема самостоятельной работы представлена в рабочей программе. Основное содержание самостоятельной работы составляет выполнение индивидуальных заданий, подготовку к тестированию и к зачету.

#### **Методические указания по использованию информационных технологий.**

Обучение сегодня предполагает активное использование информационных технологий при организации своей познавательной деятельности. В Интернет переносится почта, телефония, бизнес. Все больше информационных источников появляется в Сети. Интернет удобное средство для общения и получения информации. Наличие огромного количества материалов в Сети и специализированных поисковых машин делает Интернет незаменимым средством при поиске информации в процессе обучения, участия в конференциях онлайн, создании собственных сайтов, получения нормативных документов, публикация своих работ и сообщение о своих разработках. Информационные технологии в процессе изучения дисциплины используются для осуществления контроля знаний, для оценки уровня подготовки аспирантов.

Необходимо помнить, что к информации, получаемой с помощью ресурсов Интернет надо относиться критично, она должна оцениваться трезво, с большой долей реализма. Кроме того ответственные пользователи Интернета должны выполнять закон об авторском праве.

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

Перечень материально-технического обеспечения включает лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть в Интернет), библиотеку (имеющую рабочие места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет), компьютерные классы. Учебный процесс обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

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