

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 09.05.2022 07:52:26
Уникальный программный идентификатор:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет психолого-педагогического образования
Кафедра психологии и педагогики дошкольного и начального образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.01 МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ
В ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ**

Уровень высшего образования
Направление подготовки
Профиль подготовки
Форма обучения

Магистратура
44.04.01 Педагогическое образование
Педагогическая психология
Заочная

Нижний Тагил
2020

Рабочая программа дисциплины «Методы математической статистики в психологии и педагогике». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «РГППУ», Нижний Тагил, 2020. 19 с.

Настоящая рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 126 от 22 февраля 2018 г.

Автор: кандидат психологических наук,
доцент кафедры ПП И. В. Мешкова

Рецензент: кандидат педагогических наук,
доцент кафедры ППО Ю. В. Скоробогатова

Одобрена на заседании кафедры ППО. Протокол от 19.06.2020 г. № 10.

Зав. кафедрой М. В. Ломаева

Рекомендована к печати методической комиссией факультета психолого-педагогического образования. Протокол от 23.06.2020 г. № 5.

Председатель МК ФППО Е. Н. Скавычева

Программа утверждена решением Ученого совета факультета психолого-педагогического образования. Протокол от 26.06.2020 г. № 10.

Декан факультета М. В. Ломаева

Главный специалист ОИР О. В. Левинских

© Нижнетагильский государственный
социально-педагогический институт
(филиал) ФГАОУ ВО «РГППУ», 2020.
© Мешкова Ирина Владимировна, 2020.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Результаты освоения дисциплины	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
	4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы	6
	4.2. Учебно-тематический план	6
	4.3. Содержание дисциплины.....	6
5.	Образовательные технологии.....	8
6.	Учебно-методические материалы.....	9
	6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	9
	6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	14
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	18
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	19

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование понятий, знаний и компетенций, достаточных для самостоятельной работы по количественному анализу результатов эмпирических исследований, осуществленных в области психологии и педагогики, с применением статистических методов.

Задачи:

1. овладение магистрантами умением подбирать методы анализа данных в соответствии со спецификой исследовательской ситуации;
2. формирование навыков математико-статистической обработки данных;
3. овладение математико-психологической интерпретацией результатов исследования;
4. формирование навыков визуальной презентации полученных в исследовании данных;
5. формирование представлений об основных современных методах анализа экспериментальных данных;
6. ознакомление с возможностями работы с прикладными компьютерными программами, позволяющими анализировать данные, получаемые в экспериментальных исследованиях.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы математической статистики в психологии и педагогике» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль «Педагогическая психология». Дисциплина реализуется на факультете психолого-педагогического образования кафедрой психологии и педагогики дошкольного и начального образования.

Курс «Методы математической статистики в психологии и педагогике» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору 3 (ДВ.3).

Дисциплина «Методы математической статистики в психологии и педагогике» изучается в первой сессии первого года обучения в соответствии с учебным планом подготовки магистра по программе «Педагогическая психология» после освоения студентами за время обучения в бакалавриате дисциплины «Качественные и количественные методы педагогических и психологических исследований». Эти учебные дисциплины формируют у магистров систему психологических знаний о методологии научного исследования, методах психолого-педагогического исследования. Они призваны вооружить магистров надежным математическим аппаратом для проведения анализа различного рода данных, получаемых в ходе проведения исследовательской практики.

Изучение курса «Методы математической статистики в психологии и педагогике» осуществляется одновременно с изучением дисциплины «Современные проблемы науки и образования», «Методология и методы психолого-педагогического исследования», что позволяет магистрантам определиться с выбором предметной области научного исследования.

Изучение данной дисциплины является основой для написания магистерской диссертации, а также для подготовки к государственной итоговой аттестации.

3. Результаты освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих **компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	ИОПК 8.1. Демонстрирует знание особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности ИОПК 8.2. Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности ИОПК 8.3. Владеет методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований
ПК-5. Способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование	ИПК 5.1. Знает теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности, тенденции развития современной науки, перспективные направления научных исследований в образовании, методы научного исследования ИПК 5.2. Умеет делать обзор научных исследований в рамках решаемой проблемы, использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности ИПК 5.3. Владеет технологиями определения результативности применяемых методов научного исследования; способами постановки перед собой новых задач по поиску информации, необходимой для научного саморазвития

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные понятия математической статистики;
- критерии статистического анализа данных и условия их применения;
- параметрические и непараметрические методы статистического анализа;
- многомерные методы статистического анализа;
- правила формулировки статистических гипотез и выводов.

Уметь:

- формулировать и проверять статистические гипотезы;
- выбирать адекватные целям и имеющимся данным методы статистической обработки и применять их для проверки статистических гипотез;
- делать выводы на основании полученных результатов.

Владеть навыками:

- обработки количественных данных и интерпретации получаемых результатов;
- использования компьютерных пакетов статистической обработки данных;
- применения основных статистических процедур и использования различных критериев для проверки статистических гипотез;
- применения статистических методов для решения различных типов исследовательских задач при различных исходных данных.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Вид работы	Форма обучения
	Заочная
	2 сессия
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72
Контактная работа , в том числе:	14
Лекции	2
Практические занятия	12
Самостоятельная работа , в том числе:	49
Изучение теоретического курса	20
Подготовка к выступлению с докладом	10
Самоподготовка к текущему контролю знаний	15
Выполнение контрольной работы	4
Подготовка к экзамену в 2 сессии	9

4.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Самост. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практич. занятия		
1 курс, 2 сессия					
1. Измерение и количественное описание данных.	16	2	2	12	Оценка устных ответов. Оценка выполнения практического задания
2. Статистический вывод и проверка гипотез.	15	-	4	11	Оценка устного сообщения Оценка выполнения практического задания
3. Многомерный статистический анализ.	13	-	2	11	Оценка устного сообщения
4. Статистическое изучение динамики педагогических и психологических явлений	15	-	4	11	Оценка устного сообщения. Оценка выполнения практического задания. Представления результатов исследования.
Выполнение контрольной работы	4	-	-	4	
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	9	-	-	9	
Всего по дисциплине	72	2	12	58	

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Измерение и количественное описание данных. Лекция (2 часа).

Проблема измерения в психологии. Основы измерения и количественного описания данных. Измерительные шкалы: номинативная, ранговая, интервалов, отношений.

Понятие генеральной совокупности и выборки. Виды выборок и требования, предъявляемые к ним. Числовые характеристики выборки.

Формы представления эмпирических данных. Закон нормального распределения. Понятия среднего арифметического, моды, медианы, дисперсии, стандартного отклонения, асимметрии, эксцесса. Критерии нормальности распределения признака.

Классификация методов статистического вывода. Статистические критерии: параметрические и непараметрические, их достоинства и ограничения.

Статистические гипотезы. Статистическое решение и вероятность ошибки.

Уровень статистической значимости. Степень свободы.

Правило статистического вывода и проверка гипотез.

Понятие корреляции. Коэффициенты корреляции и условия для их применения

Практическое занятие 1 (2 часа).

Понятие переменной. Общая характеристика измерительных шкал: номинативная шкала, порядковая (ранговая) шкала, интервальная шкала, абсолютная шкала. Понятие выборки. Виды выборок и требования, предъявляемые к ним. Закон нормального распределения. Критерии нормальности распределения признака.

Ввод эмпирических данных в программах MS Excel и IBM Statistics SPSS. Определение типа шкал переменных. Вычисление описательных статистик с помощью Пакета анализа в программе MS Excel. Проверка нормальности распределения признака с помощью Пакета анализа в программе MS Excel. Обоснование принятия решения о выборе метода статистической обработки данных.

Тема 2. Статистический вывод и проверка гипотез.

Практическое занятие 1 (2 часа).

Параметрические методы статистической обработки данных. Общая характеристика и условия их применения.

Непараметрические методы статистической обработки данных. Общая характеристика и условия их применения.

Формулировка статистических гипотез и проведение сравнительного анализа с использованием критериев t-Стьюдента для независимых выборок и F-Фишера в программе MS Excel. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и формулировка результатов сравнительного анализа.

Формулировка статистических гипотез и проведение сравнительного анализа с использованием критерия U-Манна-Уитни для независимых выборок в программе IBM Statistics SPSS. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и интерпретация результатов сравнительного анализа.

Представление результатов исследования с использованием параметрических и непараметрических критериев в виде таблицы.

Практическое занятие 2 (2 часа).

Понятие корреляции. Линейная и нелинейная корреляции.

Коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена и условия их применения.

Тип исследовательских задач и условия применения корреляционного анализа.

Формулировка статистических гипотез и проведение корреляционного анализа с использованием критерия r-Пирсона с помощью Пакета анализа в программе MS Excel. Работа с корреляционной матрицей. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и интерпретация результатов корреляционного анализа.

Формулировка статистических гипотез и проведение корреляционного анализа с использованием критерия R-Спирмена в программе IBM Statistics SPSS. Работа с корреляционной матрицей. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и интерпретация результатов корреляционного анализа.

Представление результатов корреляционного анализа в виде таблицы и рисунка.

Тема 3. Многомерный статистический анализ.

Практическое занятие (2 часа).

Однофакторный (ANOVA) и многофакторный (MANOVA) дисперсионный анализ. Тип исследовательских задач и условия применения данных статистических методов. Этапы факторного анализа. Представление и интерпретация полученных результатов факторного анализа.

Кластерный анализ. Тип исследовательских задач и условия применения кластерного анализа. Этапы кластерного анализа. Представление и интерпретация полученных результатов кластерного анализа.

Процедура расчета факторного и кластерного анализов в программе IBM Statistics SPSS.

Тема 4. Статистическое изучение динамики педагогических и психологических явлений.

Практическое занятие (4 часа).

Понятие о статистических рядах динамики. Виды рядов динамики. Использование методов математической статистики при изучении динамики возрастного развития психических процессов: мышления, памяти и др.

Формирующий эксперимент в педагогической психологии. Основные средние показатели в рядах динамики. Выявление типа тенденции динамики.

Формулировка статистических гипотез и проведение сравнительного анализа с использованием критерия t-Стьюдента для зависимых выборок в программе MS Excel. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и формулировка результатов сравнительного анализа.

Формулировка статистических гипотез и проведение сравнительного анализа с использованием критерия Т-Вилкоксона для зависимых выборок в программе IBM Statistics SPSS. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и интерпретация результатов сравнительного анализа.

Представление результатов исследования с использованием параметрических и непараметрических критериев в виде таблицы, диаграммы.

Обсуждение проблемы выбора методов диагностики и обработки эмпирических данных.

5. Образовательные технологии

Процесс обучения по дисциплине «Методы математической статистики в психологии и педагогике» целесообразно построить с использованием традиционного подхода, при котором в ходе лекций раскрываются наиболее общие психологические вопросы, формируются основы теоретических знаний по дисциплине, а на практических занятиях ведется работа по усвоению практических умений и навыков изучения педагогических и психологических феноменов. Лекционные занятия должны стимулировать познавательную активность студентов, поэтому в ходе лекций необходимо обращение к примерам из жизни и результатам научных исследований, включение проблемных вопросов и ситуаций.

Для формирования предусмотренных программой компетенции в ходе практических занятий необходимо использовать следующие технологии:

- педагогическое моделирование, предполагающее возможность «смоделировать» исследовательские ситуации в своей будущей профессиональной деятельности, связанные с организацией психологической диагностики, обработкой результатов исследования и разработкой рекомендаций по результатам диагностики;

- обучение в сотрудничестве (совместное выполнение заданий исследовательского характера по обработке различных эмпирических данных и представление результатов групповой и подгрупповой работы);

- дискуссия.

В процессе освоения дисциплины предусмотрено интерактивное (диалоговое и дискуссионное) построение практических занятий:

- обсуждение, анализ и оценка выступлений магистрантов;

- представление программ психодиагностических исследований, включая обоснование выбранных методов диагностики и обработки данных;

- обсуждение, анализ и оценка выполнения заданий практического характера.

6. Учебно-методическое обеспечение

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Программой курса «Методы математической статистики в психологии и педагогике» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 58 часов, которая предусматривает:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины, не представленных в содержании лекционных и практических занятий;
- подготовку к вступлениям с сообщениями и докладами на практических занятиях;
- выполнение практических и учебно-исследовательских заданий;
- выполнение контрольной работы.

Задания и методические указания по организации самостоятельной работы магистрантов при подготовке к практическим занятиям

Тема 1. Измерение и количественное описание данных.

Практическое занятие (2 часа).

Задания к практическому занятию:

1. Подготовить доклады и презентации по теме практического занятия.
 - Проблема измерения в психологии. Понятие переменной. Измерительные шкалы.
 - Понятие выборки. Виды выборок и требования, предъявляемые к ним;
 - Закон нормального распределения. Нормальность распределения признака.

План практического занятия:

1. Представление и обсуждение докладов по трем темам: «Измерительные шкалы», «Виды выборок», «Нормальное распределение».
2. Самостоятельная работа. Выполнение практических заданий*:
 - Ввод эмпирических данных в программах MS Excel и IBM Statistics SPSS.

Определение типа шкал переменных.

– Вычисление описательных статистик с помощью Пакета анализа в программе MS Excel. Проверка нормальности распределения признака с помощью Пакета анализа в программе MS Excel.

– Обоснование принятия решения о выборе метода статистической обработки данных

** Для выполнения практических заданий магистрантам предлагаются документы с эмпирическими данными.*

Литература для подготовки:

1. Высоков, И. Е. Математические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / И. Е. Высоков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11806-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/446176>.

2. Ермолаева, О.Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О.Ю. Ермолаева. — 7-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-9765-1917-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119942>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04325-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434733>.

4. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04327-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434734>.

5. Мусийчук, М.В. Методологические основы психологии : учебник / М.В. Мусийчук. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-9765-1569-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115875>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

6. Шелехова, Л.В. Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах : учебное пособие / Л.В. Шелехова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1722-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60659>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тема 2. Статистический вывод и проверка гипотез.

Практическое занятие 1 (2 часа).

Задания к практическому занятию:

1. На основе анализа литературы подготовить сообщения по вопросам:
 - Параметрические методы статистической обработки данных;
 - Непараметрические методы статистической обработки данных;
 - Статистический вывод и проверка гипотез;

План практического занятия:

1. Доклады на тему «Параметрические методы статистической обработки данных», «Непараметрические методы статистической обработки данных», «Статистический вывод и проверка гипотез», их обсуждение.

2. Самостоятельная работа. Выполнение практических заданий*:

– Формулировка статистических гипотез и проведение сравнительного анализа с использованием критериев t-Стьюдента для независимых выборок и F-Фишера в программе MS Excel. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и формулировка результатов сравнительного анализа

– Формулировка статистических гипотез и проведение сравнительного анализа с использованием критерия U-Манна-Уитни для независимых выборок в программе IBM Statistics SPSS. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и интерпретация результатов сравнительного анализа

– Представление результатов исследования с использованием параметрических и непараметрических критериев в виде таблицы.

** Для выполнения практических заданий магистрантам предлагаются документы с эмпирическими данными.*

Литература для подготовки:

1. Высоков, И. Е. Математические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / И. Е. Высоков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11806-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/446176>.

2. Ермолаева, О.Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О.Ю. Ермолаева. — 7-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-9765-1917-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119942>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Бакалавр. Академический курс). —

ISBN 978-5-534-04325-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434733>.

4. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04327-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434734>.

5. Мусийчук, М.В. Методологические основы психологии : учебник / М.В. Мусийчук. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-9765-1569-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115875>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

6. Шелехова, Л.В. Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах : учебное пособие / Л.В. Шелехова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1722-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60659>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Практическое занятие 2 (2 часа).

Задания к практическому занятию:

1. На основе анализа литературы подготовить сообщения по вопросам:
 - Корреляционный анализ. Понятие корреляции. Линейная и нелинейная корреляции. Тип исследовательских задач и условия применения корреляционного анализа.
 - Коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена и условия для их применения

План практического занятия:

1. Доклады на тему «Корреляционный анализ», «Коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена», их обсуждение.

2. Самостоятельная работа. Выполнение практических заданий*.

– Формулировка статистических гипотез и проведение корреляционного анализа с использованием критерия r -Пирсона с помощью Пакета анализа в программе MS Excel. Работа с корреляционной матрицей. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и интерпретация результатов корреляционного анализа.

– Формулировка статистических гипотез и проведение корреляционного анализа с использованием критерия R-Спирмена в программе IBM Statistics SPSS. Работа с корреляционной матрицей. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и интерпретация результатов корреляционного анализа.

- Представление результатов корреляционного анализа в виде таблицы и рисунка.

* Для выполнения практических заданий магистрантам предлагаются документы с эмпирическими данными.

Литература для подготовки:

1. Высоков, И. Е. Математические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / И. Е. Высоков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11806-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/446176>.

2. Ермолаева, О.Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О.Ю. Ермолаева. — 7-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-9765-1917-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119942>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Бакалавр. Академический курс). —

ISBN 978-5-534-04325-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434733>.

4. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04327-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434734>.

5. Мусийчук, М.В. Методологические основы психологии : учебник / М.В. Мусийчук. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-9765-1569-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115875>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Шелехова, Л.В. Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах : учебное пособие / Л.В. Шелехова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1722-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60659>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тема 3. Многомерный статистический анализ.

Практическое занятие (2 часа).

Задания к практическому занятию:

1. На основе анализа литературы подготовить сообщения по вопросам:

– Однофакторный (ANOVA) и многофакторный (MANOVA) дисперсионный анализ. Тип исследовательских задач и условия применения данных статистических методов. Этапы факторного анализа. Представление и интерпретация полученных результатов факторного анализа.

– Кластерный анализ. Тип исследовательских задач и условия применения кластерного анализа. Этапы кластерного анализа. Представление и интерпретация полученных результатов кластерного анализа.

План практического занятия:

1. Доклады на тему «Факторный анализ», «Кластерный анализ», их обсуждение. Тип исследовательских задач и условия применения данных статистических методов.

2. Процедура расчета факторного и кластерного анализов в программе IBM Statistics SPSS. Коллективное заполнение таблицы: этапы выполнения факторного анализа

Литература для подготовки:

1. Высоков, И. Е. Математические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / И. Е. Высоков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11806-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/446176>.

2. Ермолаева, О.Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О.Ю. Ермолаева. — 7-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-9765-1917-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119942>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04325-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434733>.

4. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Академический курс). —

ISBN 978-5-534-04327-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434734>.

5. Мусийчук, М.В. Методологические основы психологии : учебник / М.В. Мусийчук. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-9765-1569-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115875>.

6. Шелехова, Л.В. Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах : учебное пособие / Л.В. Шелехова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1722-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60659>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тема 4. Статистическое изучение динамики педагогических и психологических явлений.

Практическое занятие (4 часа).

Задания к практическому занятию:

1. На основе анализа литературы подготовить сообщения по вопросам:
 - Понятие о статистических рядах динамики. Виды рядов динамики.
 - Использование методов математической статистики при изучении динамики возрастного развития психических процессов: мышления, памяти и др.
 - Формирующий эксперимент в педагогической психологии.

План практического занятия:

1. Доклады на тему «Понятие о статистических рядах динамики. Виды рядов динамики», «Использование методов математической статистики при изучении динамики возрастного развития психических процессов: мышления, памяти и др.», «Формирующий эксперимент в педагогической психологии», их обсуждение.

2. Самостоятельная работа. Выполнение практических заданий*:

- Формулировка статистических гипотез и проведение сравнительного анализа с использованием критерия t-Стьюдента для зависимых выборок в программе MS Excel. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и формулировка результатов сравнительного анализа.

- Формулировка статистических гипотез и проведение сравнительного анализа с использованием критерия Т-Вилкоксона для зависимых выборок в программе IBM Statistics SPSS. Проверка статистических гипотез в соответствии с правилом статистического вывода и интерпретация результатов сравнительного анализа.

- Представление результатов исследования с использованием параметрических и непараметрических критериев в виде таблицы, диаграммы.

3. Обсуждение проблемы выбора методов диагностики и обработки эмпирических данных.

** Для выполнения практических заданий магистрантам предлагаются документы с эмпирическими данными.*

Литература для подготовки:

1. Высоков, И. Е. Математические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / И. Е. Высоков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11806-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/446176>.

2. Ермолаева, О.Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О.Ю. Ермолаева. — 7-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-9765-1917-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119942>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04325-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434733>.

4. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04327-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434734>.

5. Мусийчук, М.В. Методологические основы психологии : учебник / М.В. Мусийчук. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-9765-1569-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115875>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

6. Шелехова, Л.В. Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах : учебное пособие / Л.В. Шелехова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1722-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60659>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль качества усвоения учебного материала ведется в ходе практических занятий. Содержание и виды текущего контроля определяются в соответствии с целью и задачами изучения дисциплины, с квалификационными требованиями к уровню освоения содержания дисциплины.

При изучении курса предусмотрены следующие виды текущего контроля:

- анализ и оценка выполнения магистрантами индивидуальных практических заданий;
- оценка учебно-познавательной активности магистрантов при обсуждении проблем организации и проведения педагогических и психологических исследований;
- анализ результатов поиска и подбора информации с целью ее обработки методами математической статистики.

Текущий контроль позволяет выявить не только качество знаний магистрантов, но и их способность применить эти знания к решению практических задач педагогического и психологического исследования.

Система контроля при реализации курса призвана обеспечивать выполнение следующих требований: объективность, систематичность, разнообразие форм контроля и оценивания, комплексный характер, индивидуальный подход, педагогический такт преподавателя.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме выполнения контрольной работы и экзамена во 2 сессии.

Требования к оформлению контрольных работ

Контрольная работа по дисциплине «Методы математической статистики в психологии и педагогике» является одной из форм промежуточного контроля.

составляет не менее 5-7 машинописных листов.

Требования к оформлению:

- текстовый редактор – Microsoft Word 2003 года (расширение .doc);

- шрифт 12 Times New Roman;
- межстрочный интервал – 1,0;
- отступ абзаца – 1,0;
- выравнивание по ширине;
- параметры страницы: левое поле – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см. Номера страниц проставляют в правом нижнем поле листа, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы начиная со 2-й страницы.

- в тексте использовать кавычки «»;
- ссылки на источники информации оформляются в квадратных скобках [номер источника информации в списке литературы, с. номер страницы] или [номер источника информации в списке литературы] (например: [1, с. 10], [1, с. 10-20], [1]); постраничные сноски не допускаются;

- параметры списка литературы: заглавие «Литература», начертание – полужирное, строчными буквами, выравнивание – по центру; список в соответствии с требованиями действующих стандартов (ГОСТ 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления») помещается в конце контрольной работы. Для книг должны быть указаны: автор, название работы, вид издания, место издания, издательство, год издания, количество страниц; для статьи: автор, название статьи, название журнала (сборника), год издания, том, номер (или выпуск), страницы начала и окончания статьи.

Структура и объем контрольной работы: объем составляет 5-7 машинописных листов; титульный лист, основная часть (в которой раскрывается содержание вопросов), список литературы (оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 — 2008 «Библиографическая ссылка») см. Приложение 1 и 2.

Темы для выполнения контрольной работы

1. Понятие измерения в психологии, измерительные шкалы. *Процедура психологического измерения Основные типы шкал измерения (С. Стивенс): 1) номинативная, номинальная или шкала наименований; 2) порядковая, ординарная или ранговая шкала; 3) интервальная или шкала равных интервалов; 4) шкала равных отношений, или шкала отношений. Шкалы измерений и их учет при статистическом анализе. ПРИВЕСТИ ПРИМЕРЫ.*

2. Генеральная совокупность и выборка. *Определения понятий «генеральная совокупность» и «выборка». Зависимые и независимые выборки. Требования к выборке. Репрезентативность выборки. Формирование и объем репрезентативной выборки. ПРИВЕСТИ ПРИМЕРЫ.*

3. Первичные описательные статистики. *Меры центральной тенденции: среднее арифметическое значение (M), мода (Mo), медиана (Me). Меры изменчивости: минимум, максимум, размах, стандартное отклонение, дисперсия. Свойства дисперсии. ПРИВЕСТИ ПРИМЕРЫ*

4. Нормальный закон распределения и его применение. *Кривая распределения. Основные типы форм распределения. Показатели асимметрии и эксцесса, их вычисление и использование в психологии. Проверка нормальности распределения. ПРИВЕСТИ ПРИМЕРЫ.*

5. Статистические гипотезы. *Уровень достоверности и уровень значимости. Статистические решения и вероятность ошибки. Ошибки первого рода и ошибки второго рода. Этапы принятия статистического решения. ПРИВЕСТИ ПРИМЕРЫ.*

6. Статистические критерии. *Понятие статистического критерия. Эмпирическое и критическое значение критерия. Параметрические и непараметрические критерии. Возможности и ограничения параметрических и непараметрических критериев.*

План ответа на вопросы о статистических критериях:

- Назначение критерия.
- Описание критерия.
- Статистические гипотезы (H_0 и H_1).
- Ограничения критерия.
- Алгоритм расчета критерия. Примеры
- Правило статистического вывода.

7. **Параметрические методы сравнения двух выборок.** Критерий t-Стьюдента для двух независимых выборок, для двух зависимых выборок. Критерий F-Фишера (F-тест) для сравнения величин выборочных дисперсий двух рядов наблюдений.

8. **Непараметрические критерии для независимых (несвязанных) выборок.** Выявление различий в уровне исследуемого признака. Непараметрические критерии: критерий U-Манна-Уитни. Критерий H-Крускала -Уоллиса, критерий Q Розенбаума, S - критерии тенденций Джонкира.

9. **Непараметрические критерии для зависимых (связных) выборок.** Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака. Непараметрические критерии: T-Вилкоксона, G-критерий знаков, критерий Фридмана, L – критерий тенденций Пейджа, критерий Макнамары.

10. **Критерии согласия распределений.** Критерий хи-квадрат. Использование критерия хи-квадрат для сравнения показателей внутри одной выборки. Критерий Колмогорова-Смирнова, Биномиальный критерий.

11. **Многофункциональные критерии.** Критерий ϕ^* — угловое преобразование Фишера. Сравнение двух выборок по качественно определенному признаку. Сравнение двух выборок по количественно определенному признаку. Условия применения критерия ϕ^* — угловое преобразование Фишера.

12. **Корреляционный анализ.** Понятие корреляции. Виды корреляции: по тесноте связи, по направленности, по форме. Коэффициент корреляции. Назначение, описание и ограничения коэффициента линейной корреляции Пирсона (r_{xy}) и коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r_s). Оценка значения коэффициента корреляции. Выбор коэффициента корреляции.

13. **Коэффициенты корреляции.** Назначение, описание и ограничения коэффициента корреляции Кендалла. Бисериальный коэффициент корреляции Рангово-бисериальный коэффициент корреляции.

14. **Дисперсионный анализ.** Понятие дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Многофакторный дисперсионный анализ (MANOVA). Основные условия и этапы проведения дисперсионного анализа.

15. **Регрессионный анализ.** Линейная регрессия. Множественная Линейная регрессия. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Нелинейная регрессия.

16. **Факторный анализ.** Основные понятия факторного анализа. Условия применения факторного анализа. Приемы для определения числа факторов. Вращение факторов. Использование факторного анализа в психологии.

17. **Дискриминантный анализ.** Понятие и этапы дискриминантного анализа.

18. **Кластерный анализ.** Понятие и этапы кластерного анализа. Сравнение кластерного и факторного анализа.

Критерии оценки контрольных работ

«Отлично» – в контрольной работе магистрант полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и литературными источниками; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию; показал умение иллюстрировать теоретические положения статистического анализа данными конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении

практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

«Хорошо» – в изложении материала контрольной работы допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа; допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов.

«Удовлетворительно» – контрольная работа характеризуется тем, что неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии; магистрант не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме.

«Неудовлетворительно» – при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных знаний в области изучаемой дисциплины

Экзамен во 2 сессии проводится в устной форме. При ответе на теоретические и практические вопросы проверяется усвоение основных понятий в области математических и статистических методов в психологии и педагогике. При оценке учитывается не только знание теоретического материала, но умение работать с базой данных эмпирических исследований, производить расчеты в программах MS EXCEL и SPSS; анализировать результаты выполненных исследований по рассматриваемым проблемам (по индивидуальному выбору магистранта); качество составленного словаря терминов, относящихся к методам математической статистики в психологии и педагогике.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Основные задачи, решаемые статистическими методами в психологии.
2. Генеральная совокупность. Выборочная совокупность. Репрезентативность выборки.
3. Понятие измерения в психологии. Процедура психологического измерения.
4. Измерительные шкалы. Основные типы шкал измерения (С. Стивенс).
5. Шкалы измерений и их учет при статистическом анализе.
6. Понятие о психологических переменных и признаках. Причины вариативности значения признака.
7. Свойства вариационных рядов и способы их упорядочения.
8. Способы графического изображения данных.
9. Кривая распределения. Основные типы форм распределения.
10. Первичные описательные статистики. Меры центральной тенденции.
11. Первичные описательные статистики. Меры изменчивости. Свойства дисперсии.
12. Нормальный закон распределения. Проверка нормальности распределения.
13. Показатели асимметрии и эксцесса, их вычисление и использование в психологии.
14. Способы проверки принадлежности к выборке крайних ее членов.
15. Статистические гипотезы. Уровень достоверности и уровень значимости.
16. Статистические решения и вероятность ошибки. Этапы принятия статистического решения. Выбор метода статистического вывода.
17. Классификация задач и методов статистического вывода.
18. Возможности и ограничения параметрических и непараметрических критериев.
19. Параметрические критерии. Критерий Стьюдента и его использование в психологических измерениях.
20. Выявление различий в уровне исследуемого признака. Непараметрический критерий U-Манна-Уитни. Непараметрический критерий H-Крускала -Уоллиса.

21. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака. Непараметрический Т-критерий Вилкоксона. Непараметрический G-критерий знаков. Непараметрический L – критерий тенденций Пейджа.
22. Непараметрический X^2 -критерий, задачи, решаемые с его помощью.
23. Понятие многофункциональных критериев.
24. Понятие корреляции. Коэффициент корреляции. Виды корреляции: по тесноте связи, по направленности, по форме. Оценка значения коэффициента корреляции.
25. Выбор коэффициента корреляции.
26. Назначение, описание и ограничения коэффициента линейной корреляции Пирсона (r_{xy}).
27. Назначение, описание и ограничения коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r_s).
28. Понятие дисперсионного анализа.
29. Однофакторный дисперсионный анализ.
30. Многофакторный дисперсионный анализ.
31. Основные условия и этапы проведения дисперсионного анализа.
32. Методы одномерного и многомерного шкалирования.
33. Регрессионный анализ.
34. Дискриминантный анализ (этапы дискриминантного анализа).
35. Кластерный анализ (Сравнение кластерного и факторного анализов, этапы кластерного анализа).
36. Факторный анализ. Этапы факторного анализа. Интерпретация факторов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Высоков, И. Е. Математические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / И. Е. Высоков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11806-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/446176> (дата обращения: 21.04.2020).
2. Ермолаева, О.Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О.Ю. Ермолаева. — 7-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-9765-1917-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119942> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
3. Мусийчук, М.В. Методологические основы психологии : учебник / М.В. Мусийчук. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-9765-1569-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115875> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04325-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434733> (дата обращения: 21.04.2020).
2. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Бакалавр. Академический курс). —

ISBN 978-5-534-04327-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434734> (дата обращения: 21.04.2020).

3. Шелехова, Л.В. Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах : учебное пособие / Л.В. Шелехова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1722-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60659> (дата обращения: 21.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Сетевые ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. — Текст: электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 09.01.2020). — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

2. Электронно-библиотечная система Айбукс. — URL: <http://ibooks.ru/> (дата обращения: 09.01.2020). — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.

3. Электронно-библиотечная система Издательства Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 09.01.2020). — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.

4. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — Москва, 2000. — URL : <http://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2020). — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория.
2. Компьютеры.
3. Презентации к лекциям и практическим занятиям.
4. Комплекты индивидуальных заданий.
5. Пакет офисных программ: Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition.