

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

**Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий**

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий



« 06 »

декабря

Горбенко Е.Е.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы математической обработки данных

По направлению подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки – Математика. Информатика

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 3 курс (6 семестр/8-9 триместр)

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы математической обработки данных» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и профилю «Математика. Информатика» очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"» от 18 октября 2013 г. № 544н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат технических наук, доцент
Клипаков Николай Викторович

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол от «05» декабря 2023 г., № 5

Заведующий кафедрой высшей математики
и методики преподавания математики



Кривко Я.П.

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «06» декабря 2023 г., № 5

Председатель учебно-методической комиссии
института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий



Давыскиба О.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом



Савенков В.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является подготовка бакалавра к профессиональной деятельности учителя образовательной организации. Дисциплина предназначена дать будущим учителям профессиональную (теоретическую и практическую) подготовку, связанную с формированием опыта специфической математической деятельности, направленной на решение научно-исследовательских и экспериментальных задач в профессиональной сфере

Задачи курса:

- знакомство с типичными методами и приемами структурирования и статистической обработки данных, элементами математического моделирования явлений и процессов;
- развитие представлений о сущности математического метода познания действительности и возможностях его применения в естественных и гуманитарных науках, в психолого-педагогических исследованиях, в организационно-управленческой сфере и других областях деятельности;
- формирование у студентов научного стиля мышления, базовых навыков аналитической деятельности, логических и комбинаторных способностей;
- формирование и развитие компетенций будущего учителя, связанных с применением математических методов обработки информации в профессиональной, в том числе исследовательской деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Методы математической обработки данных» входит в базовую (обязательную) часть дисциплин подготовки студентов.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания и умения, приобретенные в результате освоения школьных курсов математики и информатики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин «Элементарная математика», «Дискретная математика» и служит основой для прохождения научно-исследовательской практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
УК -1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	знает: возможности применения базовых математических конструкций для формализации и представления информации; умеет: определять и использовать возможности

системный подход для решения поставленных задач		применения базовых математических конструкций для формализации и представления данных; владеет навыками сбора и обобщения информации.
	УК.1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	знает: о возможности применения математических моделей для исследования детерминированных процессов (явлений) на формальном языке математики умеет: определять и использовать возможности применения математических моделей для исследования детерминированных процессов (явлений) на формальном языке математики владеет навыками: построения математических моделей разнородных процессов и явлений;
	УК.1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	знает: перечень основных средств обработки данных умеет: оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач владеет навыками: поиска информации, работы со специальной литературой; работы с программными средствами общего и профессионального назначения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зач. ед.	
	Очная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	108ч (3 з.е.)	108ч (3 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	36	8

Лекции	12	4
Семинарские занятия	—	
Практические занятия	24	8
Лабораторные работы	—	
Курсовая работа / курсовой проект	—	
Другие формы организации учебного процесса	4	4
Самостоятельная работа студента (всего)	68	92
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы математического моделирования

Тема 1. Математическое моделирование.

Понятие модели, виды моделей. Математические модели. Цели математического моделирования. Дескриптивные, оптимизационные, управленческие модели. Требования к моделям.

Тема 2. Этапы математического моделирования.

Этапы построения и исследования математической модели (выбор переменных и их обозначений, описание переменных, формулирование задачи на языке математики, решение задачи, интерпретация результатов).

Тема 3. Построение математических моделей

Теоретико – множественные модели. Описание объекта (процесса) с помощью числовой последовательности. Пример дискретной модели (например, задача о размножении кроликов, приводящая к последовательности Фибоначчи). Способы задания числовой последовательности. Свойства процессов и свойства числовых последовательностей (монотонность, ограниченность, цикличность). Описание объекта (процесса) с помощью числовой функции. Пример непрерывной модели (например, задача о площади кругового сектора). Способы задания числовой функции. Свойства процессов и свойства числовых функций (монотонность, ограниченность, четность/нечетность, периодичность). Понятие о бесконечно больших/бесконечно малых функциях, о сравнении скорости роста функций. Сопоставление особенностей дискретной и непрерывной модели одного процесса (например, задача об износе оборудования).

Тема 4. Математические средства представления информации. Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы

Построение и чтение графиков и диаграмм. Создание таблиц в WORD и Excel, сортировка данных в таблицах. Создание и редактирование формул в таблице. Построение графиков в Excel.

Тема 5. Методы решения задач как средство обработки и интерпретации информации

Интерпретация информации в математической задаче. Понятие математической задачи.

Этапы решения задачи. Краткая запись как графический способ интерпретации информации. Решение задач с помощью уравнений. Интерпретация результатов решения уравнения. Задачи на движение, совместную работу. Логические задачи, решаемые с помощью таблиц; графов; кругов Эйлера.

Раздел 2. Сбор и обработка статистических данных

Тема 6. Выборочный метод.

Выборочный метод. Задачи математической статистики. Общие сведения о выборочном методе. Статистические данные: генеральная совокупность и выборка, зависимые и независимые выборки; первичная обработка данных (ранжирование, группировка, построение вариационного ряда). Дискретные и интервальные вариационные ряды, переход от интервального ряда к дискретному. Геометрическое представление статистических данных: полигон, гистограмма, лепестковые и круговые диаграммы; возможности применения Excel для визуализации данных.

Тема 7. Статистическое оценивание

Первичные описательные статистики: меры положения (меры центральной тенденции и квантили распределения) и меры изменчивости. Усреднение данных (средняя выборочная, мода и медиана выборки). Квантили распределения (процентили, квартили). Меры разброса данных (размах выборки, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс). Идея статистического оценивания. Точность и надёжность оценки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Выборочная средняя и выборочная дисперсия как точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии. Возможности применения Excel для получения характеристик выборочных данных.

Тема 8. Корреляция и регрессия величин

Виды связей между величинами. Понятие о функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Задачи корреляционного анализа. Корреляционная связь между величинами и её показатели (сила, направление, надёжность); виды связи (линейная / нелинейная, положительная / отрицательная). Коэффициент корреляции как показатель тесноты и направления связи, его свойства. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена / Кендалла, коэффициент корреляции Пирсона. Задачи регрессионного анализа. Условные средние и выборочное уравнение регрессии. Построение прямой линии парной регрессии методом наименьших квадратов. Понятие о нелинейной регрессии.

Тема 9. Проверка статистических гипотез

Измерения и шкалы в научных исследованиях (номинативная, ранговая, интервальная, абсолютная шкала). Гипотезы научные и статистические. Идея проверки статистической гипотезы. Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Проверка гипотез с

помощью статистических критериев. Статистическое решение и вероятность ошибки. Направленные и ненаправленные альтернативы. Содержательная интерпретация статистического решения. Понятие о параметрических и непараметрических критериях.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Математическое моделирование, его цели и этапы. Требования к математическим моделям. Примеры математических моделей	2	2
2	Математические средства представления информации(формулы, таблицы, графики, диаграммы)	2	
3	Решение математических задач как способ преобразования и интерпретации данных	2	
4	Выборочный метод. Описательная статистика	2	2
5	Корреляция и регрессия.	2	
6	Проверка статистических гипотез	2	
Итого:		12	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Понятие математического моделирования, его этапы	2	2
	Построение математических моделей. Уравнения, функции, последовательности, графы как математические модели.		
2	Математические средства представления информации. Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы. Построение таблиц, графиков, упорядочение данных в Excel и Word	2	2
3	Решение математических задач как способ преобразования и интерпретации информации	2	
4	Основы статистики. Выборка и генеральная совокупность. Представление статистических данных. Полигон, гистограмма, круговые диаграммы. Точечный и интервальный ряд. возможности применения Excel для визуализации данных.	4	2
5	Статистическое оценивание. Первичные описательные статистики: меры положения (меры центральной тенденции и квантили распределения) и меры изменчивости. Усреднение данных (средняя выборочная, мода и медиана выборки).	2	
6	Квантили распределения (процентили, квартили).	2	

	Меры разброса данных (размах выборки, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс).		
7	Возможности применения Excel для получения характеристик выборочных данных.	2	
8	Корреляция и регрессия. Виды связей между величинами. Понятие о функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Задачи корреляционного анализа.	2	2
9	Корреляционная связь между величинами и её показатели (сила, направление, надёжность); виды связи (линейная / нелинейная, положительная / отрицательная). Коэффициент корреляции как показатель тесноты и направления связи, его свойства. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена / Кендалла, коэффициент корреляции Пирсона.	2	
10	Измерения и шкалы в научных исследованиях (номинативная, ранговая, интервальная, абсолютная шкала). Гипотезы научные и статистические. Идея проверки статистической гипотезы.	2	
11	Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Проверка гипотез с помощью статистических критериев. Статистическое решение и вероятность ошибки. Направленные и ненаправленные альтернативы. Содержательная интерпретация статистического решения	2	
Итого:		24	8

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Математическое моделирование, его цели и этапы. Требования к математическим моделям. Примеры математических моделей	проработка конспекта лекции, конспектирование и реферирование литературы, выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии, подготовка сообщения по теоретическим вопросам согласно плана практического занятия. Решение задач на составление математических моделей	6	8
2	Математические	конспектирование и реферирование	8	8

	<p>средства представления информации.</p> <p>Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы. Построение таблиц, графиков, упорядочение данных в Excel и Word</p>	<p>литературы, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии, подготовка сообщения по теоретическим вопросам по плану практического занятия. Практические задания по обработке данных в Excel</p>		
3	<p>Решение математических задач как способ преобразования и интерпретации информации</p>	<p>проработка конспекта лекции, конспектирование и реферирование литературы, выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии, решение задач.</p>	2	6
4	<p>Основы статистики. Выборка и генеральная совокупность. Представление статистических данных. Полигон, гистограмма, круговые диаграммы. Точечный и интервальный ряд. возможности применения Excel для визуализации данных.</p>	<p>проработка конспекта лекции, конспектирование и реферирование литературы, выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии, подготовка сообщения по теоретическим вопросам по плану практического занятия. Построение диаграмм и гистограмм в Excel</p>	8	10
5	<p>Статистическое оценивание. Первичные описательные статистики: меры положения (меры центральной тенденции и квантили распределения) и меры изменчивости. Усреднение данных (средняя выборочная, мода и медиана выборки).</p>	<p>проработка конспекта лекции, конспектирование и реферирование литературы, выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии, подготовка сообщения по теоретическим вопросам по плану практического занятия. Расчётное задание</p>	8	10
6	<p>Квантили распределения (процентили, квартили). Меры разброса данных</p>	<p>проработка конспекта лекции, конспектирование и реферирование литературы, выполнение заданий, предусмотренных</p>	4	8

	(размах выборки, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс).	планом практического занятия, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии, подготовка сообщения по теоретическим вопросам по плану практического занятия. Расчётное задание		
7	Возможности применения Excel для получения характеристик выборочных данных.	выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, выполнение расчётного задания в Excel	6	8
8	Корреляция и регрессия. Виды связей между величинами. Понятие о функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Задачи корреляционного анализа.	проработка конспекта лекции, конспектирование и реферирование литературы, выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии, подготовка сообщения по теоретическим вопросам по плану практического занятия. Расчётное задание	2	6
9	Корреляционная связь между величинами и её показатели (сила, направление, надёжность); виды связи (линейная / нелинейная, положительная / отрицательная). Коэффициент корреляции как показатель тесноты и направления связи, его свойства. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена / Кендалла, коэффициент корреляции Пирсона.	проработка конспекта лекции, конспектирование и реферирование литературы, выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии, подготовка сообщения по теоретическим вопросам по плану практического занятия. Расчётное задание	8	10
10	Измерения и шкалы в научных исследованиях (номинативная, ранговая, интервальная, абсолютная шкала). Гипотезы научные и	проработка конспекта лекции, конспектирование и реферирование литературы, выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии,	8	8

	статистические. Идея проверки статистической гипотезы.	подготовка сообщения по теоретическим вопросам по плану практического занятия.		
11	Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Проверка гипотез с помощью статистических критериев. Статистическое решение и вероятность ошибки. Направленные и ненаправленные альтернативы. Содержательная интерпретация статистического решения	проработка конспекта лекции, конспектирование и реферирование литературы, подготовка рефератов и сообщений по тематике занятия; выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия, подготовка опорного конспекта для ответа на практическом занятии, подготовка сообщения по теоретическим вопросам по плану практического занятия. Расчётное задание.	8	10
Итого:			68	92

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Используется для проведения:

- информационной лекции;
- семинара (этапы: беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем литературы);
- практического занятия, посвященного освоению конкретных умений и навыков по предложенным образцам методического обеспечения для учебно-воспитательного процесса;
- проведение фронтального опроса студентов в начале занятия с целью актуализации знаний и умений и выявления подготовленности студентов к занятию.

2. Технология проблемного обучения и ее элементы – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций для стимулирование

активной познавательной деятельности студентов. Использование на занятиях методов проблемного обучения: проблемного изложения, частично поискового, поискового и исследовательского.

Проблемная лекция (изложение материала через постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала. Использование на традиционной лекции метода проблемного изложения.

Проведение практических и лабораторных занятий в форме практикума (организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний и практических навыков), использование элементов кейс-метода. Организация дискуссий на семинарских занятиях, направленных на решение поставленных проблем.

Использование частично поискового и поискового методов при организации СРС: подготовка рефератов, тезисов, статей, презентаций.

3. Интерактивные технологии и их элементы – организация образовательного процесса на основе активного и нелинейного взаимодействия всех участников, достижение на этой основе личностно значимого образовательного результата. Использование для организации обучения дисциплине информационно-ресурсной среды вуза. Использование лекции-беседы, элементов лекции-дискуссии, дискуссий на семинарских занятиях, дискуссий и обсуждений на этапе защиты рефератов, привлечение студентов к оценочной деятельности, выявление мнений в группе. Привлечение студентов к участию в конференциях, в том числе и дистанционно.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред, технических и электронных средств. Использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим занятиям, написанию реферата, созданию презентаций.

Целенаправленная работа с образовательными сайтами, подготовка и использование презентаций как преподавателем, так и студентами на разных видах учебных занятий и для достижения различных целей: на лекциях, практических и семинарских занятиях, защите, конференции и др.

Формирование представлений об электронных библиотеках, РИНЦ, сайте «Антиплагиат».

5. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учёт различных способностей студентов, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении

индивидуальных самостоятельных заданий (СРС, подготовка тезисов, статей и др.), на консультациях. Способствуют осознанию студентом социальной значимости будущей профессии, формированию мотивации, готовности к профессиональной деятельности.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах: устного опроса, письменных тестовых заданий, индивидуальных самостоятельных работ.

Промежуточный контроль проводится в форме предварительного анализа суммы промежуточных оценок и выведения результирующей оценки путем проведения устного зачета.

Система оценивания учебных достижений студентов. Оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (приложение)

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Белько И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Белько, И.М. Морозова, Е.А. Криштапович. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2016. – 299 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/542521>

2. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. П.В. Трусова. - Москва : Логос, 2004. - 439 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691B>

3. Грес П.В. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.В. Грес. – М.: Логос, 2013. – 288 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233778>

4. Баврин, И.И. Математическая обработка информации : учебник / И.И. Баврин. - Москва : Прометей, 2016. - 261 с. : схем., ил., табл. - ISBN 978-5-9908018-9-9 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182>.

5. Бельчик, Т.А. Основы математической обработки информации с помощью SPSS : учебное пособие / Т.А. Бельчик. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 232 с. - ISBN 978-5-8353-1265-8 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232214>

6. Панишева О. В. Математические методы обработки информации [Текст] : практикум / Панишева О. В.; А. В. Логинов ; Луган. нац. ун-т им. Тараса Шевченко. – Луганск : Книта, 2018. – 80 с.

б) дополнительная литература:

1. Пушкарёва, Т.П. Основы компьютерной обработки информации : учебное пособие / Т.П. Пушкарёва ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 180 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3492-5[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497475>

2. Пытьев Математические методы интерпритации эксперимента : Учеб. пособие для вузов. / Пытьев. – М. : Высш. шк., 1989. – 351 с.

3. Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы / С.В. Микони. - СПб.: Лань, 2012. - 192 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4316/>

4. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: Учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2013. - 432 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=430613>

в) Интернет-ресурсы:

1. Ахтямов А.М. Математика для социологов и экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Ахтямов. – М.: Физматлит, 2008. – 464 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82271>

2. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика [Электронный ресурс]: М.: Физматлит, 2012. – 816 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82617

3. Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. – М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 240 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=1245262>

4. Коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://school-collection.edu.ru/>

5. Портал информационной поддержки ЕГЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ege.edu.ru/ru/>

6. Словарь интернет-терминов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : internetslovar.ru

7. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

8. Федеральный центр электронных информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fcior.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций / слайдов, аудитория 305, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п.

Практические занятия: учебная аудитория, компьютерный класс 304, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук,), пакеты ПО общего назначения(Excel и Word)

9. Лист дополнений и изменений

№ п/п	Дата внесения изменения / дополнения	Основание	Содержание изменения / дополнения	Лица, подтверждающие изменение / дополнение	
				Заведующий кафедрой (Фамилия, инициалы, подпись)	Директор / декан (Фамилия, инициалы, подпись)