МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом ННГУ
«26» июня 2019 г.
Протокол № 6

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

Квалификация (степень)

БАКАЛАВР

Форма обучения:

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Балахна
2019

Лист актуализации

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.09 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части ОПОП по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Прикладная информатика в управлении производством.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине****	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. **Знает** основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	***Знать:*** ● Математические и алгоритмические основы работы с информацией; ● Теорию вероятностей и статистические методы обработки экспериментальных данных. ***В том числе:*** ● Основные принципы расчета вероятностей случайных событий; ● Функции плотности вероятностей и функции распределений для законов распределения случайных величин; ● Числовые характеристики случайных величин; ● Оценки параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез.	Тесты, задачи, контрольные работы
	ОПК-1.2. **Умеет** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	***Уметь:*** ● Использовать методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений; ● Проектировать и создавать экономические, финансовые и организационно-управленческие модели, адаптировать существующие модели к конкретным задачам менеджмента и развития организации; ***В том числе:*** ● Составлять и решать различные вероятностные задачи; ● Использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах; ● Оценивать различными методами генеральную совокупность и ее параметры по данным выборочной совокупности; ● Применять методы теории вероятностей и математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.	
	ОПК-1.3. **Владеет** навыками теоретического и эксперимен-	***Владеть:*** ● Методами количественного и качественного анализа информации;	Тесты, задачи, контрольные работы

	тального исследования объектов профессиональной деятельности.	● Методами экономического и организационного моделирования, проектирования финансовых и управленческих процессов; ***В том числе:*** ● навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач; ● методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.	
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.1. **Знает** принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	***<u>Знать:</u>*** ● Математические и алгоритмические основы работы с информацией; ● Теорию вероятностей и статистические методы обработки экспериментальных данных. ***В том числе:*** ● Основные принципы расчета вероятностей случайных событий; ● Функции плотности вероятностей и функции распределений для законов распределения случайных величин; ● Числовые характеристики случайных величин; ● Оценки параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез.	Тесты, задачи, контрольные работы
	ОПК-3.2. **Умеет** решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	***<u>Уметь:</u>*** ● Использовать методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений; ● Проектировать и создавать экономические, финансовые и организационно-управленческие модели, адаптировать существующие модели к конкретным задачам менеджмента и развития организации; ***В том числе:*** ● Составлять и решать различные вероятностные задачи; ● Использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах; ● Оценивать различными методами генеральную совокупность и ее параметры по данным выборочной совокупности; ● Применять методы теории вероятностей и математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.	Тесты, задачи, контрольные работы
	ОПК-3.3. **Владеет** навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской	***<u>Владеть:</u>*** ● Методами количественного и качественного анализа информации; ● Методами экономического и организационного моделирования, проектирования финансовых и управленческих процессов; ***В том числе:*** ● навыками применения аппарата теории ве-	Тесты, задачи, контрольные работы, доклады

	работе с учетом требований информационной безопасности.	роятностей и математической статистики для решения экономических задач; ● методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.	
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	ОПК-6.1. **Знает** основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	***<u>Знать:</u>*** ● Математические и алгоритмические основы работы с информацией; ● Теорию вероятностей и статистические методы обработки экспериментальных данных. ***В том числе:*** ● Основные принципы расчета вероятностей случайных событий; ● Функции плотности вероятностей и функции распределений для законов распределения случайных величин; ● Числовые характеристики случайных величин; ● Оценки параметров генеральной совокупности и проверки статистических гипотез.	Тесты, задачи, контрольные работы
	ОПК-6.2. **Умеет** применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	***<u>Уметь:</u>*** ● Использовать методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений; ● Проектировать и создавать экономические, финансовые и организационно-управленческие модели, адаптировать существующие модели к конкретным задачам менеджмента и развития организации; ***В том числе:*** ● Составлять и решать различные вероятностные задачи; ● Использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах; ● Оценивать различными методами генеральную совокупность и ее параметры по данным выборочной совокупности; ● Применять методы теории вероятностей и математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.	Тесты, задачи, контрольные работы
	ОПК-6.3. **Владеет** навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	***<u>Владеть:</u>*** ● Методами количественного и качественного анализа информации; ● Методами экономического и организационного моделирования, проектирования финансовых и управленческих процессов; ***В том числе:*** ● навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач; ● методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.	Тесты, задачи, контрольные работы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа - КСР	34 16 16 2
самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная
1. Случайные события	6	2	2		2	2
2. Теоремы сложения вероятностей, полная группа событий.	6	2	2		2	2
3. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	6	2	2		2	2
4. Схема повторных независимых испытаний. Формула Бернулли.	6	2	2		2	2
5. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	5	1	1		4	3
6. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	5	1	1		4	3
7. Нормальный закон распределения.	6	1	1		4	4
8. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	6	1	1		4	4
9. Анализ вариационных рядов. Выборочный метод.	6	1	1		2	4
10. Статистические оценки параметров распределения.	6	1	1		2	4
11. Доверительные интервалы	6	1	1		2	4

12. Проверка статистических гипотез.	6	1	1		2	4
КСР	2				2	
Контроль – экзамен	36					
Итого	108	16	16	0	34	38

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Случайные события	Классификация событий, понятие случайного события, предмет теории вероятностей, предмет математической статистики, операции над случайными событиями, вероятность случайного события, вероятность элементарного события, примеры случайных событий в экономике и менеджменте.
2.	Теоремы сложения вероятностей, полная группа событий.	Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Сложение вероятностей несовместных событий. Сложение вероятностей двух совместных событий. Вероятность противоположного события.
3.	Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Определение условной вероятности. Зависимые и независимые события. Вероятность произведения двух зависимых событий. Свойства условной вероятности. Вероятность произведения независимых событий. Совместное применение теорем сложения и умножения при решении задач. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Случаи применения модели, содержащей формулу Байеса.
4.	Схема повторных независимых испытаний. Формула Бернулли.	От единичного испытания к серии испытаний: схема повторных независимых испытаний. Число сочетаний. Формула Бернулли. Ограничения практического применения формулы.
5.	Дискретная случайная величина. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	Понятие случайной величины. Способы задания дискретной случайной величины. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона, геометрический закон распределения, гипергеометрический закон распределения. Формула вычисления математического ожидания дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины. Свойства дисперсии. Вычисление дисперсии для дискретных случайных величин. Среднее квадратическое отклонение.
6.	Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Вычисление математического ожидания непрерывной случайной величины, вычисление дисперсии непрерывной случайной величины. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный закон распределения, показательный закон распределения. Применение законов распределения при решении экономических задач.
7.	Нормальный закон распределения.	Ведущая роль нормального закона распределения в теории вероятностей и математической статистике. Понятия центрированной и нормированной случайной величины. Параметры нормального закона распределения. Формулы и виды кривых плотности распределения и функции распределения. Способ вычисления вероятностей с помощью таблиц. Правило трех сигм.
8.	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	Предельные теоремы теории вероятностей: связь случайности и классической математики. Лемма Маркова. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствия. Центральная предельная теорема и ее следствия.
9.	Анализ вариационных рядов. Выборочный метод.	Вариационный ряд. Генеральная совокупность. Выборка. Частота и относительная частота. Интервальный вариационный ряд. Графическое изображение вариационных рядов. Числовые характеристики вариационных рядов. Выборочный метод. Типы выборок.
10.	Статистические оценки параметров распределения.	Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров. Интервальное оценивание неизвестных параметров.
11.	Доверительные интервалы	Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания нормального распределения при известной и при неизвестной дисперсии. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
12.	Проверка статистических гипотез.	Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий. Уровень значимости. Алгоритм проверки статистических гипотез.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена, включающий ответы на вопросы по программе дисциплины и решение задач.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;
- изучение категориального аппарата дисциплины;
- самостоятельное изучение тем дисциплины;
- подготовка докладов-презентаций;
- подготовка к экзамену;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление основных категорий дисциплины требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение терминологии по изучаемой дисциплине.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

Подготовка докладов-презентаций

Написание докладов и подготовка презентации позволяет студентам глубже изучить темы курса, самостоятельно освоить изучаемый материал, пользуясь учебными пособиями и научными работами. Тема реферата может назначаться преподавателем или инициироваться студентом.

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде экзамена и предусматривает оценку. Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа студента в течение семестра. В этом случае подготовка к экзамену является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать троекратный просмотр материала перед экзаменом. Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Это работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

- консультации,
- выдача заданий на самостоятельную работу,
- информационное обеспечение обучения,
- контроль качества самостоятельной работы студентов.

Вопросы для самоподготовки

1. Предмет теории вероятностей.
2. Основные формулы комбинаторики: факториал, число перестановок, размещений, сочетаний.
3. Классификация событий.
4. Классическое определение вероятности события.
5. Статистическое определение вероятности события.
6. Геометрическая вероятность.
7. Аксиоматический подход.
8. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий.
9. Теорема умножения вероятностей независимых и зависимых в совокупности событий.
10. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.

11. Повторные испытания. Формула Бернулли
12. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях.
13. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Формула Пуассона.
14. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Локальная теорема Муавра – Лапласа.
15. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Интегральная теорема Лапласа.
16. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Следствия из интегральной формулы Муавра – Лапласа.
17. Случайные величины. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.
18. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
19. Действия над случайными величинами. Функция случайного аргумента. Сумма случайных величин. Произведение случайных величин.

I. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание случайной величины.

20. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
21. Биномиальный закон распределения. Числовые характеристики биномиального распределения.
22. Закон распределения Пуассона. Числовые характеристики.
23. Геометрическое распределение. Числовые характеристики геометрического распределения.
24. Гипергеометрическое распределение.
25. Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей. Свойства функции распределения.
26. Дифференциальная функция распределения вероятностей (плотность вероятности).
27. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
28. Законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Числовые характеристики равномерно распределённой случайной величины вероятность попадания случайной величины в интервал, целиком принадлежащий интервалу.
29. Законы распределения непрерывной случайной величины. Показательное распределение Числовые характеристики показательного распределения. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
30. Нормальное распределение Влияние параметров нормального распределения на форму и расположение кривой Вероятность попадания в заданный интервал нормаль но распределённой случайной величины. Вероятность отклонения нормально распределённой случайной величины от её математического ожидания. Правило трёх сигм. Коэффициент асимметрии и эксцесс.
31. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.
32. Логарифмически-нормальное распределение.
33. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин: - распределение, Распределение Стьюдента, Распределение Фишера-Снедекора.
34. Закон больших чисел. Неравенство Маркова (Лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
35. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд, статистический ряд. Группированная выборка. Группированный статистический ряд.
36. Основные понятия математической статистики. Полигон частот. Выборочная функция распределения и гистограмма.
37. Числовые характеристики статистического распределения: выборочное среднее, оценки дисперсии, оценки моды и медианы, оценки начальных и центральных моментов.
38. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров.
39. Интервальное оценивание неизвестных параметров. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность), доверительный интервал.

40. Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания нормального распределения при известной и при неизвестной дисперсии.

41. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.

42. Статистическая проверка статистических гипотез. Общие принципы проверки гипотез. Понятия статистической гипотезы (простой и сложной), нулевой и конкурирующей гипотезы, ошибок первого и второго рода, уровня значимости, статистического критерия, критической области, области принятия гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критические точки. Мощность критерия.

43. Проверка статистических гипотез. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.

44. Проверка статистических гипотез. Критерии для проверки гипотез о вероятности события, о математическом ожидании.

45. Критерий согласия Пирсона

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 6.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**Шкала оценивания сформированности компетенций**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	Не зачтено		зачтено				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Умения	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недо-	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения,решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания	Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном

				четами.		в полном объеме.	объеме без недочетов
Навыки	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопрос	*Код формируемой компетенции*
1. Предмет теории вероятностей.	ОПК-1
2. Основные формулы комбинаторики: факториал, число перестановок, размещений, сочетаний.	ОПК-3
3. Классификация событий.	ОПК-6
4. Классическое определение вероятности события.	ОПК-1
5. Статистическое определение вероятности события.	ОПК-3

6. Геометрическая вероятность.	ОПК-6
7. Аксиоматический подход.	ОПК-1
8. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий.	ОПК-3
9. Теорема умножения вероятностей независимых и зависимых в совокупности событий.	ОПК-6
10. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.	ОПК-1
11. Повторные испытания. Формула Бернулли	ОПК-3
12. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях.	ОПК-6
13. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Формула Пуассона.	ОПК-1
14. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Локальная теорема Муавра – Лапласа.	ОПК-3
15. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Интегральная теорема Лапласа.	ОПК-6
16. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	ОПК-1
17. Следствия из интегральной формулы Муавра – Лапласа.	ОПК-3
18. Случайные величины. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.	ОПК-6
19. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.	ОПК-1
20. Действия над случайными величинами. Функция случайного аргумента. Сумма случайных величин. Произведение случайных величин.	ОПК-3
21. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание случайной величины.	ОПК-6
22. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.	ОПК-1
23. Биномиальный закон распределения. Числовые характеристики биномиального распределения.	ОПК-3
24. Закон распределения Пуассона. Числовые характеристики.	ОПК-6
25. Геометрическое распределение. Числовые характеристики геометрического распределения.	ОПК-1
26. Гипергеометрическое распределение.	ОПК-3
27. Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей. Свойства функции распределения.	ОПК-6
28. Дифференциальная функция распределения вероятностей (плотность вероятности).	ОПК-1
29. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	ОПК-3
30. Законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Числовые характеристики равномерно распределённой случайной величины вероятность попадания случайной величины в интервал, целиком принадлежащий интервалу	ОПК-6
31. Законы распределения непрерывной случайной величины. Показательное распределение Числовые характеристики показательного распределения. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.	ОПК-1
32. Нормальное распределение Влияние параметров нормального распределения на форму и расположение кривой Вероятность попадания в заданный интервал нормаль но распределённой случайной величины. Вероятность отклонения нормально распределённой случайной величины от её математического ожидания. Правило трёх сигм. Коэффициент асимметрии и эксцесс.	ОПК-3
33. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс	ОПК-6
34. Логарифмически-нормальное распределение.	ОПК-1
35. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин: - распределение, Распределение Стьюдента, Распределение Фишера—Снедекора.	ОПК-3
36. Закон больших чисел. Неравенство Маркова (Лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	ОПК-6
37. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд, статистический ряд. Группированная выборка. Группированный статистический ряд.	ОПК-1
38. Основные понятия математической статистики. Полигон частот. Выборочная функция распределения и гистограмма.	ОПК-3
39. Числовые характеристики статистического распределения: выборочное среднее, оценки дисперсии, оценки моды и медианы, оценки начальных и центральных моментов.	ОПК-6
40. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров.	ОПК-1
41. Интервальное оценивание неизвестных параметров. Точность оценки, доверитель-	ОПК-3

ная вероятность (надежность), доверительный интервал.	
42. Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания нормального распределения при известной и при неизвестной дисперсии.	ОПК-6
43. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.	ОПК-1
44. Статистическая проверка статистических гипотез. Общие принципы проверки гипотез. Понятия статистической гипотезы (простой и сложной), нулевой и конкурирующей гипотезы, ошибок первого и второго рода, уровня значимости, статистического критерия, критической области, области принятия гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критические точки. Мощность критерия.	ОПК-3
45. Проверка статистических гипотез. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.	ОПК-6
46. Проверка статистических гипотез. Критерии для проверки гипотез о вероятности события, о математическом ожидании.	ОПК-1
47. Критерий согласия Пирсона.	ОПК-3

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции

Тестирование (ОПК-1)

1. Количество способов, которыми читатель может выбрать 4 книги из 11, равно

1) 353 2) 330 3) 341 4) 326

2. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,4 соответственно. Вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна …

1) 0,24 2) 0,04 3) 0,36 4) 0,5

3. На отрезке L длины 30 см помещен меньший отрезок ℓ длины 15 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на больший отрезок, попадет также и на меньший отрезок.

1) 0,24 2) 0,04 3) 0,36 4) 0,5

4. Стрелковое отделение получило 10 винтовок, из которых 6 пристрелянных, а 4 нет. Вероятность попадания в цель из пристрелянной винтовки – 0,8, а из не пристрелянной – 0,2. Какова вероятность, что стрелок из наудачу взятой винтовки попадет в цель при одном выстреле?

1) 0,75 2) 0,5 3) 0,36 4) 0,56

5.Стрелковое отделение получило 10 винтовок, из которых 6 пристрелянных, а 4 нет. Вероятность попадания в цель из пристрелянной винтовки – 0,8, а из не пристрелянной – 0,2. Какова вероятность, что стрелок из наудачу взятой винтовки попадет в цель при одном выстреле?

1) 0,75 2) 0,5 3) 0,36 4) 0,56

Тестирование (ОПК-3)

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины рассчитывается по формуле

) $M(X)=\frac{1}{n}\sum_{i=}$) $M(X)=\sum_{i=1}^{n}$) $M(X)=\sum_{i=1}^{n}$) $M(X)=\frac{1}{n}\sum_{i}$

2. Плотность вероятности нормально распределенной случайной величины X при $M(X)=2$, $D(X)=9$, имеет вид:

1) $\varphi(x)=\frac{1}{9\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}$ *2)* $\varphi(x)=\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-9)^2}{8}}$

3) $\varphi(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ *4)* $\varphi(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}$

3.Плотность вероятности показательно распределенной случайной величины имеет вид …

1) $\varphi(x) = \lambda e^{-\lambda x},\ x \geq 0$ *2)* $\varphi(x) = \dfrac{1}{b-a},\ a \leq x \leq b$

3) $\varphi(x) = \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ *4)* $\varphi(x) = \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}x} e^{-\frac{(\ln x}{2}}$

4.Дисперсия непрерывной случайной величины может быть рассчитана по формуле

) $\int_{-\infty}^{+\infty} x\varphi(x)dx$) $\int_{-\infty}^{+\infty} (x - M(X))^2 \varphi($) $\sum_{i=0}^{\infty} (x_i - M(X)$) $\int_{0}^{1} x\varphi($

5.Дана интегральная функция распределения случайной величины X: $F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0, \\ \dfrac{x^2}{4} & 0 < x \leq 2, \\ 1 & x > 2. \end{cases}$

Вероятность P(1<X<2) равна…

1) *0,75* *2)* *0,5* *3)* *0,36* *4)* *0,25*

6. Случайная величина X – равномерно распределена на отрезке [0; 3]. Дисперсия $D(X)$ равна

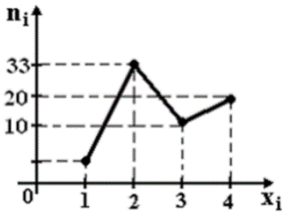
1) *0,75* *2)* *1,5* *3)* *3* *4)* *6*

Тестирование (ОПК-6)

1. Совокупность наблюдений, отобранных случайным образом из генеральной совокупности, называется

1)	Репрезентативной	2)	Вариантой
3)	Выборкой	4)	Частотой
5)	Сплошным обследованием	6)	Частостью

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = \backslash 70$, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант $x_i = 1$ в выборке равно …

1) 8 2) 7 3) 70 4) 6

3. Объем выборки 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 6 равен …

4. Мода вариационного ряда, полученного по выборке 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 6 равна …

5. Размах вариационного ряда, полученного по выборке 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 6 равен …

6. Для выборки 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4 установите соответствие между вариантой и ее весом

А)	2	1)	Частота равна 2
В)	3	2	Частость равна 0,1

		)	
C)	4	3	Накопленная частота равна 5
		)	
		4	Накопленная частость равна 0,8
		)	

7. Объем выборки n = 50, частота варианты $n_2 = 5$, частость этой же варианты равна …

8. Дан вариационный ряд

варианта				
частота				

Накопленная частость варианты $x_3 = 7$ равна …

9. Дан вариационный ряд

варианта				
частота			0	

Медиана этого ряда равна …

10. Математическое ожидание оценки $\theta\sim_n$ параметра θ равно оцениваемому параметру. Оценка $\theta\sim_n$ является

1) Смещенной 2) Состоятельной
3) Несмещенной 4) Эффективной

5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции
Практические задания (ОПК-1)

ЗАДАНИЕ N 1

Бросаются три игральные кости. Тогда вероятность того, что на всех игральных костях выпадет по четыре очка, равна …

ЗАДАНИЕ N 2

Два студента сдают экзамен. Если ввести события: *A* – экзамен успешно сдал первый студент и *B* – экзамен успешно сдал второй студент, то событие, заключающееся в том, что только один студент успешно сдал экзамен, будет представлять собой выражение …

ЗАДАНИЕ N 3

Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен на «отлично», равна 0,8, второй – 0,4. Вероятность того, что он сдаст на «отлично» только один экзамен, равна …

ЗАДАНИЕ N 4

В первой урне 2 белых и 3 черных шаров, во второй – 5 белых и 5 черных, в третьей – 7 белых и 8 черных. Из наудачу взятой урны извлекается один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый, равна …

Практические задания (ОПК-3)

ЗАДАНИЕ N 1. Тема: Закон распределения вероятностей одномерной дискретной случайной величины

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	6	7	8	9
p	0,15	0,20	0,25	0,40

Тогда вероятность $P(6 \le X < 9)$ равна …

ЗАДАНИЕ N 2.Тема: Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	5	7	9
p	0,10	0,35	0,55

Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид …

ЗАДАНИЕ N 3. Тема: Математическое ожидание дискретной случайной величины

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	5	7	8
p	0,6	p_2	0,3

Тогда ее математическое ожидание равно …

ЗАДАНИЕ N 4. Тема: Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	2	4
p	0,3	0,7

Тогда ее дисперсия равна …

Практические задания (ОПК-6)

ЗАДАНИЕ N 1 .Тема: Вариационный ряд

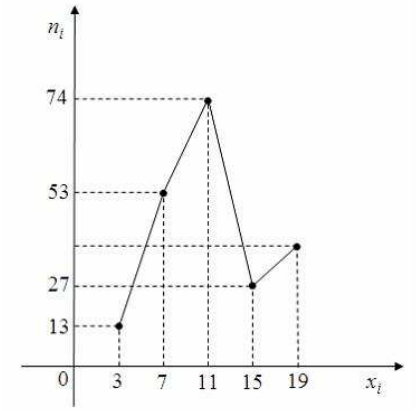
Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 94$:

$x_i - x_{i+1}$	2-5	5-8	8-11	11-14	14-17
n_i	5	16	n_3	29	3

Тогда значение n_3 равно …

ЗАДАНИЕ N 2. Тема: Полигон и гистограмма

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 200$, полигон частот которой имеет вид:



Тогда относительная частота варианты $x_5 = 19$ в выборке равна …

ЗАДАНИЕ N 3.Тема: Характеристики вариационного ряда
Медиана вариационного ряда 21; 22; 22; 22; 24; 25; 26; 28; 29; 30; 32 равна …

ЗАДАНИЕ N 4. Тема: Точечная оценка математического ожидания
Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 3,9; 4.1; 4,3; 4,4; 4,5. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна …

ЗАДАНИЕ N 5. Тема: Точечная оценка дисперсии
В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 48; 49; 53. Тогда исправленная дисперсия равна …

Задания для контрольных работ (ОПК-1)

1. В урне n красных и m белых шаров. Наугад выбирают k шаров. Рассматривается дискретная случайная величина X – число извлеченных красных шаров среди k шаров. Найти:
1) закон распределения случайной величины;
2) функцию распределения и ее график;
3) математическое ожидание;
4) дисперсию и среднее квадратичное отклонение.

№	n	m	k
1.	5	10	3
2.	6	3	4
3.	10	10	3
4.	8	9	4
5.	10	8	4
6.	7	8	3
7.	5	4	3
8.	9	10	4
9.	7	6	3
0.	8	5	4

Задания для контрольных работ (ОПК-3)

2. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти:
1) плотность распределения вероятностей $f(x)$;
2) математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение;
3) вероятность попадания в интервал $(a;b)$.
Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

№	$F(x)$	a	b
1.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le 0, \\ \frac{x^2}{16} \text{ при } 0 < x \le 4, \\ 1 \text{ при } x > 4. \end{cases}$	1	2
2.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le 0, \\ 0{,}2x \text{ при } 0 < x \le 5, \\ 1 \text{ при } x > 5. \end{cases}$	1	3
3.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le -1, \\ \frac{x+1}{3} \text{ при } -1 < x \le 2, \\ 1 \text{ при } x > 2. \end{cases}$	0	2
4.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le 0, \\ \frac{x^2}{36} \text{ при } 0 < x \le 6, \\ 1 \text{ при } x > 6. \end{cases}$	1	2
5.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le 0, \\ 0{,}25x + 0{,}5 \text{ при } 0 < x \le 2, \\ 1 \text{ при } x > 2. \end{cases}$	1	2
6.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le 2, \\ \frac{x}{2} - 1 \text{ при } 2 < x \le 4, \\ 1 \text{ при } x > 4. \end{cases}$	3	4
7.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le 1, \\ \frac{x-1}{2} \text{ при } 1 < x \le 3, \\ 1 \text{ при } x > 3. \end{cases}$	2	3
8.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le 0, \\ 3x^2 + 2x \text{ при } 0 < x \le \frac{1}{3} \\ 1 \text{ при } x > \frac{1}{3}. \end{cases}$,	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$
9.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le 2, \\ \frac{x}{2} - 1 \text{ при } 2 < x \le 4, \\ 1 \text{ при } x > 4. \end{cases}$	3	4
0.	$\begin{cases} 0, \text{при } x \le 2, \\ x^3 \text{ при } 2 < x \le 1, \\ 1 \text{ при } x > 1. \end{cases}$	$\frac{1}{2}$	1

3. Известно математическое ожидание $a = \lambda$ и среднее квадратичное отклонение σ нормально распределенной случайной величины X. Найти вероятность попадания величины X в заданный интервал $(\alpha; \beta)$

№	λ	σ	α	β
1.	10	4	2	13
2.	9	5	5	14
3.	8	1	4	9
4.	7	2	3	10
5.	6	3	2	11
6.	5	1	1	12
7.	4	5	2	11
8.	3	2	3	10
9.	2	5	4	9
0.	2	4	6	10

Задания для контрольных работ (ОПК-6)

Вариант 1. По результатам наблюдений: 11, 17, 17, 12, 13, 12, 15, 15, 14, 16, 13, 14, 13, 15, 16, 16, 15, 15, 14, 14 - построить дискретный статистический ряд, многоугольник распределения частот, график выборочной функции распределения. Подсчитать: а) выборочную среднюю и выборочную дисперсию; б) несмещенную оценку дисперсии s^2.

Вариант 2. По результатам наблюдений: 21, 27, 27, 22, 23, 22, 25, 25, 24, 26, 23, 24, 23, 25, 26, 26, 25, 25, 24, 24 - постройте дискретный статистический ряд, многоугольник распределения частот, график выборочной функции распределения. Подсчитайте: а) выборочную среднюю и выборочную дисперсию; б) несмещенную оценку дисперсии s^2.

5.2.4. Темы для докладов-презентаций (ОПК-3)

1. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона, геометрический закон распределения, гипергеометрический закон распределения.
2. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный закон распределения, показательный закон распределения.
3. Применение законов распределения при решении экономических задач.
4. Ведущая роль нормального закона распределения в теории вероятностей и математической статистике.
5. Центральная предельная теорема и ее следствия.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Белько И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=542521
2. Бирюкова Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=370899

3. Сапожников П.Н.Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 498 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=548242

б) дополнительная литература:

1. Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=447828

2. Хуснутдинов Р.Ш. Математическая статистика: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с. — Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=445667

в) Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Браузер Google Chrome

г) Интернет-ресурсы

- Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/project_risc.asp
- Российская национальная библиотекаhttp://nlr.ru/
- Национальная платформа открытого образования https://openedu.ru/
- Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/
- ЭБС «Юрайт». Режим доступа: http://biblio-online.ru
- ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/
- ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com

д) Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru [26.10.19]
- База данных zbMath: https://zbmath.org/ (англ) [26.09.2019]
- Научная электронная библиотека www.elibrary.ru [26.10.19]
- База данных ВИНИТИ РАН http://www.viniti.ru/ [26.10.19]
- База данных рецензируемой литературы Scopus https://www.scopus.com [26.10.19]
- База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com [26.10.19]
- ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал http://www.garant.ru/
- Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: проектор, компьютеры, учебная мебель (столы, стулья).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Автор (ы) _____ к. ф-мн, доцент В.Н. Филиппов

_____

Рецензент _____ к.т.н. доцент Д.П. Клочков
зам. генерального директора
ООО „СВТЕХНН"

_____

Программа одобрена на заседании Объединенной методической комиссии Института открытого образования и филиалов университета № 13 от 31 мая 2019 года.