

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра высшей математики**

Авторы-составители: **Чичагов Владимир Витальевич  
Бабушкина Елена Вадимовна  
Балюкина Людмила Анатольевна  
Зенцова Инна Михайловна**

Рабочая программа дисциплины

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА I**

Код УМК 81133

Утверждено  
Протокол №1  
от «23» сентября 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Теория вероятностей и математическая статистика I

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **09.03.02** Информационные системы и технологии  
направленность Безопасность информационных систем

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Теория вероятностей и математическая статистика I** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**09.03.02** Информационные системы и технологии (направленность : Безопасность информационных систем)

**ОПК.1** способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	09.03.02 Информационные системы и технологии (направленность: Безопасность информационных систем)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	5
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	180
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	70
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	42
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	0
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	110
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (4 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Теория вероятностей и математическая статистика

#### **Тема 1. Первичные понятия теории вероятностей. Аксиоматическое определение вероятности.**

Введение. Простейшие способы определения вероятности (классическое, геометрическое и статистическое). Алгебраические операции над событиями и их свойства. Основные свойства вероятности.

#### **Тема 2. Основные формулы для вычисления вероятностей случайных событий.**

Условная вероятность. Независимость событий. Основные формулы для вычисления вероятностей сложных событий: формулы сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности и Байеса.

#### **Тема 3. Вычисление вероятностей в схеме независимых повторных испытаний.**

Описание схемы независимых повторных испытаний. Вычисление вероятностей с помощью формулы Бернулли. Приближенные вычисления в схеме независимых повторных испытаний с помощью теоремы Пуассона, локальной и интегральной теорем Муавра-Лапласа.

#### **Тема 4. Общие сведения о случайной величине и законе распределения вероятностей.**

Содержательное и формальное определения случайной величины, законе распределения вероятностей. Описание распределения случайной величины с помощью функции распределения вероятностей. Основные свойства функции распределения случайной величины.

#### **Тема 5. Анализ распределений случайной величины и случайного вектора дискретного типа.**

Понятие и закон распределения дискретной случайной величины (ДСВ). Таблица распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, мода, медиана. Нахождение вероятностей и функции распределения ДСВ. Наиболее известные дискретные распределения вероятностей: биномиальное, пуассоновское, гипергеометрическое, геометрическое распределения.

#### **Тема 6. Анализ распределения случайной величины абсолютно непрерывного типа**

Понятие абсолютно непрерывного распределения случайной величины (НСВ). Плотность распределения НСВ и ее свойства. Числовые характеристики НСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Нахождение вероятностей и функции распределения НСВ. Наиболее известные абсолютно непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное.

#### **Тема 7. Случайные векторы и предельные теоремы теории вероятностей**

Совместное, частные и условные распределения случайного вектора. Числовые характеристики случайного вектора. Основные свойства математического ожидания, дисперсии, ковариации и коэффициента корреляции. Основные виды сходимости последовательностей случайных величин. Законы больших чисел. Центральная предельная теорема. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения и метод статистического моделирования.

#### **Тема 8. Основные понятия, направления и модели математической статистики**

Параметрическая и непараметрическая статистические модели. Параметрическая и непараметрическая статистика.

Выборка и ее репрезентативность. Модель независимой повторной выборки. Модель измерений. Группированная выборка.

Выборочное распределение. Вариационный ряд и порядковые статистики.

### **Тема 9. Первичный анализ статистических данных**

Выборочные начальные и центральные моменты, эмпирическая функция распределения и выборочная квантиль, выборочные коэффициенты асимметрии и эксцесса. Нахождение выборочных характеристик по группированной выборке (по интервальным данным), распределение группированной выборки. Гистограмма и другие непараметрические оценки плотности распределения случайной величины, полигон частот. Измерение силы зависимости между переменными с помощью выборочных коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмана.

### **Тема 10. Основные методы точечного статистического оценивания**

Методы моментов, максимального правдоподобия, наименьших квадратов и подстановки.

### **Тема 11. Интервальное оценивание**

Понятия доверительного интервала и доверительной вероятности. Общие принципы построения односторонних и двусторонних доверительных интервалов. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Доверительные интервалы для вероятности и доли генеральной совокупности.

### **Тема 12. Статистические критерии и их характеристики**

Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Гипотезы простые и сложные. Статистический критерий (тест) и статистика критерия. Критическая область. Ошибки 1-го и 2-го рода. Статистическая проверка гипотез: основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Критерии согласия и значимости. Характеристики качества критерия: функция мощности, уровень значимости, вероятности ошибок первого и второго рода, функция риска. Состоятельность критерия. Наблюдаемый уровень значимости. Общая схема построения и применения статистического критерия.

### **Тема 13. Наиболее часто применяемые статистические критерии**

Параметрические критерии для проверки гипотез о параметрах нормального распределения, проверки гипотез о вероятности и доле генеральной совокупности. Проверка гипотезы о виде распределения с помощью критерия хи-квадрат. Проверка гипотезы случайности с помощью критериев серий и инверсий.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Теория вероятностей и математическая статистика. Задачи и упражнения: учебно-методическое пособие для студентов механико-математического и экономического факультетов/ Министерство образования и науки Российской Федерации, Пермский государственный национальный исследовательский университет.-Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-2013-5.-142.
2. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 03.09.2020). – Режим доступа: по подписке. <https://elis.psu.ru/node/619659>
3. Бернгардт, А. С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / А. С. Бернгардт, А. С. Чумаков, В. А. Громов. — 2-е изд. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 160 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72178.html>
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие. — 12-е изд., перераб. — М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2010. — 479 с. ил. — (Основы наук). — ISBN 978-5-9916-0616-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/7905>

### Дополнительная:

1. Бочаров П. П., Печинкин А. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Физика", "Прикладная математика и информатика", специальностям "Физика", "Прикладная математика"/ П. П. Бочаров, А. В. Печинкин.- Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005, ISBN 5-9221-0633-3.-296.-Библиогр. в конце разд.
2. Гусак, А. А. Теория вероятностей. Примеры и задачи : учебное пособие / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. — Минск : ТетраСистемс, 2013. — 287 с. — ISBN 978-985-536-385-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/28244>



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

<https://ru.wikipedia.org/wiki/> Свободная энциклопедия Википедия

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Теория вероятностей и математическая статистика I** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice»;

Специализированное программное обеспечение не требуется.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Теория вероятностей и математическая статистика I**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Общие, но не структурированные знания основных понятий теории вероятностей и математической статистики.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий теории вероятностей и математической статистики.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Сформированные систематические знания основных понятий теории вероятностей и математической статистики.</p>
<p><b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p><b>УМЕТЬ:</b> производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не умеет производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Демонстрирует частично сформированное умение производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений. Имеет представление о теоретическом анализе вероятностно-статистических моделей и статистическом анализе данных.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения производить</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированное умение производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p>
<p><b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики; навыками теоретического и статистического анализа вероятностно-статистических моделей с использованием компьютерных технологий.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не владеет навыками теоретического и статистического анализа вероятностно-статистических моделей с использованием компьютерных технологий..</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Фрагментарное применение навыков теоретического и статистического анализа вероятностно-статистических моделей с использованием компьютерных технологий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Владеет основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение навыков теоретического и статистического анализа вероятностно-статистических моделей с использованием компьютерных технологий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Успешное и систематическое применение навыков теоретического и статистического анализа вероятностно-статистических моделей с использованием компьютерных программ и функций.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b> <b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	Тема 1. Первичные понятия теории вероятностей. Аксиоматическое определение вероятности. <b>Входное тестирование</b>	1. Решение логической задачи.2. Преобразование выражений, записанных с помощью символов суммирования и произведения.3. Изображение на плоскости областей, заданных с помощью неравенств.4. Вычисление функций по заданным формулам и табличным данным.5. Вычисление интегралов, заданных с помощью условного выражения.6. Значение математических терминов и понятий общего характера.7. Чтение математических записей.8. Проверка знания свойств логарифмов и степеней.9. Вычисление частных производных.10. Знание табличных интегралов и производных.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.1</b>  способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Контрольная работа 1.  <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание основных подходов и формул, используемых при вычислении вероятностей случайных событий.  Умение выполнять операции над событиями. Умение применять формулы классической, статистической и геометрической вероятности, формулы сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности и Байеса, формулы и теоремы Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа.</p>
<p><b>ОПК.1</b>  способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Контрольная работа 2  <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание понятия закона распределения случайной величины и основных способов его задания; числовых характеристик случайной величины и формул, используемых для их вычисления. Знание типовых законов распределения и способность применять их к решению содержательных задач.  Умение находить распределение преобразованных случайных величин.  Умение контролировать правильность вычислений.</p>
<p><b>ОПК.1</b>  способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Расчетная работа 1  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание основных понятий и формул теории вероятностей. Умение решать сложные задачи, связанные с вычислением вероятностей случайных событий и анализом случайных величин, при отсутствии ограничения по времени.</p>
<p><b>ОПК.1</b>  способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Контрольная работа 3  <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание основных планов постановки статистического эксперимента, выборочных характеристик. методов точечного и интервального оценивания.  Умение вычислять выборочные характеристики, применять методы моментов, максимального правдоподобия и подстановки, проверять состоятельность и несмещенность статистических оценок.</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	Расчетная работа 2 <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание основных понятий и утверждений математической статистики. Умение решать задачи, связанные с анализом статистических данных: вычисление и анализ выборочных характеристик, нахождение точечных статистических оценок, построение интервальных оценок, проверка статистических гипотез, нахождение уравнения прямой регрессии.
<b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание основных понятий и формул всего курса теории вероятностей и математической статистики. Умение применять формулы и утверждения теории вероятностей и математической статистики к решению задач.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Тема 1. Первичные понятия теории вероятностей. Аксиоматическое определение вероятности.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Задание выполнено верно.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	1
Задание выполнено в основном верно, но с ошибками.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	.5
Задание выполнено неверно или отсутствует	0

#### **Контрольная работа 1.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **14**

Проходной балл: **6**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Задание выполнено безошибочно.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	1
Задание выполнено в основном верно, но с ошибками.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	.5
Задание выполнено неверно.	0

### **Контрольная работа 2**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **14**

Проходной балл: **6**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Задание выполнено безошибочно.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	1
Задание выполнено в основном верно, но с ошибками.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	.5
Задание выполнено неверно или отсутствует	0

### **Расчетная работа 1**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **14**

Проходной балл: **6**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Безошибочно выполнены расчеты и проведена содержательная интерпретация результатов.	14
Задание выполнено в основном верно, но с ошибками. Содержательная интерпретация результата проводится верно.	10
Задание выполнено в основном верно, но с некоторыми ошибками. Отсутствует содержательная интерпретация результатов	8
Задание выполнено со значительным количеством ошибок. Интерпретация результатов не проводится.	5
Задание не представлено к защите	0

### **Контрольная работа 3**



Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **14**

Проходной балл: **6**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Задание выполнено безошибочно.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	1
Задание выполнено в основном верно, но с ошибками.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	.5
Задание выполнено неверно или отсутствует	0

### **Расчетная работа 2**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **14**

Проходной балл: **6**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Задание выполнено безошибочно.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	1
Задание выполнено в основном верно, но с ошибками.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	.5
Задание выполнено неверно или отсутствует	0

### **Итоговый контроль**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Задание выполнено безошибочно.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	1
Задание выполнено в основном верно, но с ошибками.Примечание. Количество баллов в рейтинг за отдельное задание определяется путем деления количества баллов, полученных за задание, на общее количество заданий и умножения на максимальный рейтинговый балл.	.5

балл.	
Задание выполнено неверно или отсутствует	0