

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 30.09.2026 22:54:19

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет Информационные технологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационных технологий»

 / Д.Г. Демидов /
« 26 » февраль 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы веб-аналитики»

Направление подготовки/специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль/специализация

«Веб-технологии и продуктовый дизайн»

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

Очная, заочная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

ст.преподаватель



/ М.В.Даньшина /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,
к.т.н., доцент



/ Е.А. Пухова /

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	5
3.2	Тематический план изучения дисциплины	5
3.3	Содержание дисциплины	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	10
4.1	Основная литература	10
4.2	Дополнительная литература	11
5	Материально-техническое обеспечение	11
5.1	Требования к оборудованию и помещению для занятий	11
5.2	Требования к программному обеспечению	11
6	Методические рекомендации	11
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	11
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
7	Фонд оценочных средств	12
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	12
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения.....	12
7.3.1	Перечень оценочных средств.....	14
7.3.2	Вопросы для зачета	14

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Статистические методы веб-аналитики» относятся: получение студентами практических и теоретических знаний сбора, анализа, представления и интерпретации информации о посетителях вебсайтов с целью их улучшения и оптимизации.

К основным задачам дисциплины «Статистические методы веб-аналитики» относятся: научиться правильно выбирать, анализировать и интерпретировать информацию в необходимый вид; научиться анализировать и оценивать действия посетителей для дальнейшего построения плана развития веб-сайта.

Обучение по дисциплине «Статистические методы веб-аналитики» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-1.2. Уметь: проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистические методы веб-аналитики» относится к числу учебных обязательных дисциплин основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Веб-райтинг;
- Управление репутацией в Интернет;
- Реклама в Интернет;
- Вероятностные основы веб-аналитики;
- Веб-аналитика;
- Интернет-маркетинг.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, т.е. 72 академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов и 36 часа – аудиторные занятия).

Разделы дисциплины изучаются на третьем курсе в шестом семестре, форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			6	
1	Аудиторные занятия	36	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия			
2	Самостоятельная работа	36	36	
3	Промежуточная аттестация			
	Дифференцированный зачет		диф.зачет	
	Итого:	72	72	

3.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	
1	Аудиторные занятия	8	8	
	В том числе:			
1.1	Лекции			
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	8	8	
2	Самостоятельная работа	64	64	
3	Промежуточная аттестация			
	Дифференцированный зачет		экзамен	
	Итого:	72	72	

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Лекция «Основы математической статистики»	2	1				1
2	Лекция «Расчет характеристик выборки»	2	1				1
3	Семинар «Первичная обработка статистических данных»	4		2			2
4	Лекция «Общие характеристики, измерения, распределения,	2	1				1

	моделирование одномерных и многомерных случайных величин»						
5	Лекция «Интервальные оценки»	2	1				1
6	Лекция «Параметрические критерии проверки статистических гипотез»	2	1				1
7	Семинар «Параметрические критерии проверки статистических гипотез»	4		2			2
8	Лекция «Непараметрические критерии проверки статистических гипотез»	2	1				1
9	Семинар «Непараметрические проверки статистических гипотез»	4		2			2
10	Лекция «Проверка статистических гипотез о законах распределения случайных величин»	4	2				2
11	Семинар «Проверка статических гипотез о законах распределения»	4		2			2
12	Семинар «Планирование эксперимента. Цели и задачи.»	4		2			2
13	Лекция «Элементы корреляционного и регрессионного анализа»	4	2				2
14	Семинар «Теория дробного факторного эксперимента»	4		2			2
15	Лекция «Случайные процессы, их характеристики и классификация»	4	2				2
16	Семинар «Теория планов второго порядка»	4		2			2
17	Лекция «Корреляционная теория случайного процесса»	4	2				2
18	Лекция «Стационарные случайные процессы»	4	2				2
19	Семинар «Планирование экстремального эксперимента»	4		2			2
20	Лекция «Модели случайных сигналов и помех»	4	2				2
21	Семинар «Эксперимент в веб-аналитике»	4		2			2
Итого		72	18	18			36

3.2.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Лекция «Основы математической статистики»	5			1		4
2	Лекция «Расчет характеристик выборки»	5			1		4

3	Семинар «Первичная обработка статистических данных»	5			1		4
4	Лекция «Общие характеристики, измерения, распределения, моделирование одномерных и многомерных случайных величин»	5			1		4
5	Лекция «Интервальные оценки»	5			1		4
6	Лекция «Параметрические критерии проверки статистических гипотез»	5			1		4
7	Семинар «Параметрические критерии проверки статистических гипотез»	5			1		4
8	Лекция «Непараметрические критерии проверки статистических гипотез»	5			1		4
9	Семинар «Непараметрические проверки статистических гипотез»	4					4
10	Лекция «Проверка статистических гипотез о законах распределения случайных величин»	4					4
11	Семинар «Проверка статических гипотез о законах распределения»	4					4
12	Семинар «Планирование эксперимента. Цели и задачи.»	4					4
13	Лекция «Элементы корреляционного и регрессионного анализа»	4					4
14	Семинар «Теория дробного факторного эксперимента»	4					4
15	Лекция «Случайные процессы, их характеристики и классификация»	4					4
16	Семинар «Теория планов второго порядка»	4					4
17	Лекция «Корреляционная теория случайного процесса»						
18	Лекция «Стационарные случайные процессы»						
19	Семинар «Планирование экстремального эксперимента»						
20	Лекция «Модели случайных сигналов и помех»						
21	Семинар «Эксперимент в веб-аналитике»						
Итого		72			8		64

3.3 Содержание дисциплины

№	Темы лекций
1	Основы математической статистики Понятие о выборочном методе. Генеральная совокупность и выборка. Типы выборок. Статистическое распределение выборки. Построение эмпирической функции распределения выборки, полигона и гистограммы относительных частот.
2	Расчет характеристик выборки Точечные оценки параметров распределения. Требования к оценкам: несмещенность, состоятельность, эффективность. Выборочная средняя. Выборочная

	и исправленная дисперсии. Упрощенные методы расчета статистических характеристик выборки.
3	Общие характеристики, измерения, распределения, моделирование одномерных и многомерных случайных величин. Случайные величины, их виды. Измерение значений случайных величин, типы шкал. Номинальная шкала. Измерение значений случайных величин. Порядковая (ранговая) шкала. Измерение значений случайных величин. Интервальная шкала. Измерение значений случайных величин. Количественные шкалы. Числовые характеристики случайных величин, их моделирование. Равномерное распределение. Экспоненциальное (показательное) распределение. Биномиальное распределение. Нормальное распределение. Распределения, производные от нормального.. Распределение Пирсона χ^2 (хи - квадрат). Распределение Стьюдента (-распределение). Распределение Фишера (F-распределение). Многомерные случайные величины, их основные свойств. Двумерные случайные величины. Независимость компонент. Начальные и центральные моменты. Коррелированность и зависимость случайных величин. Условные распределения случайных величин. Случайные величины произвольной размерности. Ковариационная матрица. Коэффициент ковариации
4	Интервальные оценки Доверительный интервал для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для выборочной средней при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Случай малой выборки
5	Параметрические критерии проверки статистических гипотез. Традиционная и альтернативная методики их проверки. Проверка однородности выборок, их свойства. Параметрические методы проверки однородности независимых выборок. Критерий Стьюдента. Критерий Крамера-Уэлча для проверки равенства математических ожиданий двух независимых выборок. Двухвыборочный t-критерий для зависимых выборок.
6	Непараметрические критерии проверки статистических гипотез. Критерий Манна–Уитни сравнения двух независимых выборок. Критерий знаков. Критерий Уилкоксона для сравнения параметров выборок. Сравнение двух независимых выборок. Критерий серий Вальда—Вольфовица.
7	Проверка статистических гипотез о законах распределения случайных величин. Гипотезы о законе распределения. Критерии согласия. Критерий Пирсона. Применение критерия Пирсона для проверки гипотезы о нормальном распределении. Критерии Колмогорова и Смирнова. Критерий согласия Фишера (F-критерий) проверки принадлежности двух выборок одной и той же генеральной совокупности.
8	Элементы корреляционного и регрессионного анализа Определение параметров линейной среднеквадратической регрессии методом наименьших квадратов.
9	Случайные процессы, их характеристики и классификация. Понятия случайной функции и случайного процесса, их характеристики. Понятие вероятностного пространства Случайная функция.лучайный процесс. Случайная последовательность. Сечение. Траектория СП. Математическое ожидание Дисперсия Среднее квадратическое отклонение. Функция корреляции СП.Функция ковариации. Нормированная функция ковариации (коэффициент корреляции). Взаимная функция корреляции. Совместная корреляционная функция двух случайных процессов. Классификация случайных процессов и случайных функций дискретность – непрерывность, возможность прогнозирования, гильбертовы СП, стационарность, закон распределения СВ, по виду приращений. Эргодические процессы.
10	Корреляционная теория случайного процесса.

	Сходимость в среднем квадратическом. Непрерывность случайных процессов. Дифференцирование случайных процессов. Интегрирование случайных процессов. Переходная функция распределения случайного процесса. Однородность случайного процесса. Марковское свойство случайного процесса. Сходимость последовательностей функций на пространстве Ω . Виды непрерывности гильбертовых случайных процессов. Дифференцируемость и дифференцируемость в среднем квадратическом в точке, производная и производная в среднем квадратическом гильбертова случайного процесса. Интеграл в среднем квадратическом случайного процесса. Элементарные случайные процессы. Каноническое разложение случайного процесса и корреляционной функции случайного процесса.
11	Стационарные случайные процессы. Определение стационарного процесса. Свойства корреляционной функции $K_x(t, t')$ стационарного случайного процесса. Анализ случайных процессов. Сводимость к стационарному процессу. Построение таблицы случайного процесса. Определение оценок для характеристик. Анализ данных с точки зрения предполагаемой стационарности случайной функции. Приведение к стационарному виду. Случайные процессы, стационарные в узком смысле и в широком смысле. Эргодические случайные процессы. Свойство эргодичности. Его математическая формулировка. Примеры эргодического и неэргодического случайных процессов. Преимущества эргодичных стационарных случайных процессов при изучении их характеристик.
12	Модели случайных сигналов и помех. Телеграфный сигнал. Функция корреляции сигнала. Интервал ковариации сигнала. Спектр сигнала. Двусторонняя спектральная плотность сигнала. Односторонняя спектральная плотность. Ширина спектра телеграфного сигнала. Белый шум. Его автокорреляционная функция. Эффективный интервал корреляции. Реальный интервал корреляции. Модель белого шума. Теорема Кэмпбелла. Гауссовый шум и гауссовы случайные процессы. Гауссовый шум. Его функция корреляции: Спектральная плотность шумов: Эффективная шумовая ширина спектра и время ковариации. Гауссовы случайные процессы. Плотность вероятностей мгновенных значений эргодического гауссового процесса. Среднее значение и его оценка по достаточно большому интервалу. Оценка дисперсии оценка по достаточно большому интервалу.
№	Темы семинаров и практических работ
1	Первичная обработка статистических данных. Получение выборок. Первичная обработка статистических данных, построение рядов, гистограмм, эмпирических функций распределения. Точечная и интервальная оценки. Точечные выборочные характеристики случайных величин. Методы точечного и интервального оценивания параметров закона распределения случайной величины.
2	Параметрические критерии проверки статистических гипотез. Традиционная и альтернативная методики их проверки. Проверка однородности выборок, их свойства. Параметрические методы проверки однородности независимых выборок. Критерий Стьюдента. Критерий Крамера-Уэлча для проверки равенства математических ожиданий двух независимых выборок. Двухвыборочный t -критерий для зависимых выборок.
3	Непараметрические критерии проверки статистических гипотез. Критерий Манна-Уитни сравнения двух независимых выборок. Критерий знаков. Критерий Уилкоксона для сравнения параметров выборок. Сравнение двух независимых выборок. Критерий серий Вальда—Вольфовица.
4	Проверка статистических гипотез о законах распределения случайных величин. Гипотезы о законе распределения. Критерии согласия. Критерий Пирсона. Применение критерия Пирсона для проверки гипотезы о нормальном

	распределении. Критерии Колмогорова и Смирнова. Критерий согласия Фишера (F-критерий) проверки принадлежности двух выборок одной и той же генеральной совокупности.
5	Планирование эксперимента. Цели и задачи. История появления и развития. Основные свойства, понятия и этапы эксперимента. Общие черты экспериментов. Их классификация. Получение экспериментальных данных. Методы и средства измерений, их погрешности. Основные понятия и термины в теории планирования эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента. Стратегия и тактика эксперимента. Выбор факторов экспериментов при использовании модели черного ящика. Общая математическая модель черного ящика. Основные требования к составляющим эксперимента. Основные типы экспериментов: однофакторный, многофакторный и полный факторный. Однофакторный эксперимент. Многофакторный эксперимент. Полный факторный эксперимент 22. Особенности плана полного факторного эксперимента 22
6	Теория дробного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Реплики Построение плановДФЭ. Генерирующие соотношения. Насыщенные планы первого порядка.
7	Теория планов второго порядка. Планы второго порядка. Общие принцип их построения. Ортогональный центрально-композиционный план второго порядка. Рототабельные планы. Рототабельный ортогональный центрально-композиционные планы. Планы второго порядка с единичной областью планирования.
8	Планирование экстремального эксперимента. Метод Бокса – Уилсона. Применение статистических моделей в задачах оптимизации. Основные понятия и определения Проверка воспроизводимости опытов. Вычисление погрешности эксперимента. Полный факторный эксперимент. Статистическая проверка его результатов. Оптимизация функции отклика по методу Бокса-Уилсона. Оптимизация методом «Крутое восхождение». Второй этап метода Бокса-Уилсона.
9	Эксперимент в веб-аналитике Постановка эксперимента для веб-сайта. Прогноз итогов эксперимента. Выбор метрик для оценки результатов эксперимента. Оценка итогов и проверка их достоверности.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений : учебное пособие для вузов / Н. Р. Полуэктова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13715-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519714>
2. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01305-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490725>
3. Статистика : учебник для вузов / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04082-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510524>
4. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-10807-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511004>

4.2 Дополнительная литература

1. Музыкант, В. Л. Основы интегрированных коммуникаций: теория и современные практики в 2 ч. Часть 1. Стратегии, эффективный брендинг : учебник и практикум для вузов / В. Л. Музыкант. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 475 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14309-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512271>

4.3 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР в разработке

5 Материально-техническое обеспечение

5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лекционные, практические занятия (семинары) и самостоятельная работа студентов должна проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

5.2 Требования к программному обеспечению

Для проведения лекционных и практических занятий специального программного обеспечения для освоения дисциплины не требуется.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторские занятия, семинары и практики.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы,

знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- работа на практических занятиях и семинарах, зачет.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение				
ПК-1.2. Уметь: проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	аналитических операциях.	
--	--	---	--------------------------	--

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: диф.зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме диф.зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Лабораторная работа оценивается в процентах степени выполнения следующих критериев и для выставления оценки суммируются проценты за каждый из четырех критериев:

1. Полнота выполнения практического задания (30%): соответствует ли функциональность заданным требованиям и целям, насколько точно и без ошибок код выполняет поставленные задачи, насколько эффективно задание отвечает требованиям целевой аудитории и обеспечивает приятное восприятие.

2. Качество и структура кода (10%): качество, читаемость и организация кода, рациональность выполнения задания, последовательность именования и соблюдение лучших практик.

3. Творчество и инновации (10%): творческий подход студентов к выполнению заданий, насколько студенты вышли за рамки основных требований и реализовали дополнительные возможности или использовали уникальные решения.

4. Ответы на вопросы по коду студента и теории (50%):

Дает краткий ответ, содержащий ошибки или неточности. На наводящие вопросы отвечает неправильно (10% из 50%)

Дает развернутый ответ, содержащий ошибки или неточности. На наводящие вопросы отвечает неверно (20% из 50%)

Дает развернутый ответ, содержащий ошибки или неточности. На наводящие вопросы отвечает правильно (30% из 50%)

Дает правильные и развернутые ответы на вопросы (50% из 50%).

R лабораторные рассчитывается как среднее результатов за все лабораторные работы. За полное и безошибочное выполнение всех лабораторных работ в срок и их защиту можно получить максимум 100 баллов (R лабораторные).

Рубежный контроль оценивается по следующим критериям:

Полнота выполнения практического задания: соответствует ли функциональность заданным требованиям и целям, насколько точно и без ошибок код выполняет поставленные задачи.

Качество и структура кода: качество, читаемость и организация кода, рациональность выполнения задания, последовательность именования и соблюдение лучших практик.

Творчество и инновации: творческий подход студентов к выполнению заданий, насколько студенты вышли за рамки основных требований и реализовали дополнительные возможности или использовали уникальные решения.

Пользовательский опыт: отзывчивость, доступность, насколько эффективно задание отвечает требованиям целевой аудитории и обеспечивает приятное восприятие.

Самостоятельность решения: в репозитории студента есть коммиты только за его авторством, по коммитам в репозитории можно проследить как велась работа, студент может объяснить свой код и ход выполнения работы, если эти правила не соблюдаются, то работа не считается сданной.

Более подробное описание критериев дается в тексте задания рубежного контроля.

За полностью выполненные рубежные контроли также можно получить 100 баллов (R контроль).

Также имеется коэффициент сданных работ $K_{\text{сданные}}$, который равен 1 если все работы сданы и 0 если хотя бы одна работа не сдана.

Итоговый балл рассчитывается по формуле: $R_{\text{сем}} = R_{\text{лабораторные}} * K_{\text{сданные}}$.

Итоговый балл пересчитывается по шкале ниже и на основании полученной оценки фиксируется результат промежуточной аттестации.

Соответствие баллов в 100 балльной рейтинговой системе оценке по 4-балльной шкале:

0-54 - неудовлетворительно

55-69 - удовлетворительно

70-84 - хорошо

85-100 – отлично

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Перечень оценочных средств

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос / собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как презентация обучающимся результатов выполнения Курсового проекта с демонстрацией наглядных материалов и ответов на вопросы педагогических работников (работника) на тему доклада, теме, проблеме и т.п.	Контрольные вопросы

7.3.2 Вопросы для зачета

1. Виды случайных событий.
2. Классическое и статистическое определения вероятности появления события. Основные формулы комбинаторики.
3. Принцип статистической устойчивости относительных частот. Связь и различие между классическим и статистическим определениями вероятности.
4. Геометрическое определение вероятности. Задача Бюффона.
5. Алгебра событий. Понятия суммы и произведения событий, их геометрическая интерпретация. Основные законы алгебры событий.
6. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий. Следствия из нее.
7. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
8. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Понятие условной вероятности.
9. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события.

10. Формула полной вероятности.
11. Формула Бернулли.
12. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
13. Определение и типы случайных величин. Понятие закона распределения случайной величины. Ряд распределения.
14. Интегральная функция распределения вероятностей. Определение, вероятностный смысл и свойства.
15. Плотность вероятностей. Определение, вероятностный смысл и свойства.
16. Связь между интегральной функцией распределения вероятностей и плотностью вероятностей.
17. Определение, вероятностный смысл и свойства математического ожидания для дискретных и непрерывных случайных величин.
18. Определение, вероятностный смысл и свойства дисперсии.
19. Биномиальный закон распределения.
20. Среднее и наиболее вероятное число появлений события при биномиальном распределении.
21. Закон распределения Пуассона.
22. Равномерный закон распределения вероятностей.
23. показательный закон распределения вероятностей.
24. Нормальный закон распределения вероятностей. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины на произвольный конечный интервал.
25. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины на интервал, симметричный относительно среднего значения. Правило трех сигм. Теорема Ляпунова.
26. Предельные теоремы теории вероятностей.
27. Предмет и основные задачи математической статистики.
28. Понятие о выборочном методе. Генеральная и выборочная совокупности.
29. Основные понятия математической статистики (вариационный ряд, частота, относительная частота, статистическое распределение выборки).
30. Эмпирическая функция распределения выборки и ее свойства.
31. Полигон частот и полигон относительных частот.
32. Гистограмма частот и относительных частот.
33. Точечные оценки параметров распределения. Требования к оценкам.
34. Выборочная средняя. Свойство устойчивости выборочных средних.
35. Выборочная и исправленная дисперсии.
36. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Понятие точности оценки.
37. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при известном среднем квадратическом отклонении.
38. Построение доверительного интервала для оценки генеральной средней при не известном среднем квадратическом отклонении. Случай малой выборки. Распределение Стьюдента.
39. Упрощенные методы расчета статистических характеристик выборки. Условные варианты. Метод произведений.
40. Критерии согласия. Уровень значимости.
41. Критерий Пирсона.
42. Корреляционная и регрессионная зависимости.
43. Уравнение выборочной регрессии.
44. Выборочный коэффициент регрессии.
45. Выборочный коэффициент корреляции.
46. Связь между выборочными коэффициентами регрессии и корреляции.