



САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ
Спорный университет

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

25.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.02 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль)	Технология производства продуктов и организация общественного питания
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	36 / 1
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Белебей 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1047, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

И.А. Попова

(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 25.05.2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(степень, ученое звание, подпись)



А.А. Цынаева

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.с.-х.н.

(степень, ученое звание, подпись)



Е.Н. Черненко

(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	3
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
4.1. Содержание лекционных занятий	4
4.2. Содержание лабораторных занятий	4
4.3. Содержание практических занятий	4
4.4. Содержание самостоятельной работы	4
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	5
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	6
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	7
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	7
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	7
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	7
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции	З1 ОПК-2.1 Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики У1 ОПК-2.1 Уметь: применять математические методы при решении профессиональных задач

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-2	Физика; Математика; Общая и неорганическая химия; Экология; Биоорганическая химия	Учебная практика: технологическая практика; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Органическая химия; Химические основы биологических процессов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 3
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	4	4
лекционные занятия (ЛЗ)	2	2
лабораторные работы (ЛР)	0	0
практические занятия (ПЗ)	2	2
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	26	26
подготовка к ПЗ	4	4
выполнение РГР	4	4
подготовка к контрольным	6	6

работам (тестированию)		
выполнение домашних заданий	6	6
самостоятельное изучение отдельных тем	6	6
Формы текущего контроля успеваемости	РГР, контрольная работа, домашнее задание, практические занятия	РГР, контрольная работа, домашнее задание, практические занятия
Формы промежуточной аттестации	зачет	зачет
Контроль	4	4
ИТОГО: час.	36	36
ИТОГО: з.е.	1	1

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1.	Теория вероятностей	-	-	2	13	1	2	18
2.	Статистика	2	-	-	13	1	2	18
Итого:		2	0	2	26	2	4	36

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1.	Статистика	Элементы математической статистики.	Элементы математической статистики.	2
Итого за курс:				2
Итого:				2

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
не предусмотрены учебным планом				

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1.	Теория вероятностей	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения	2
Итого за курс:				2
Итого:				2

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1.	Теория вероятностей	подготовка к ПЗ	разделу «Элементы математической статистики»: - Числовые характеристики статистического распределения; - Распределение «хи-квадрат». Распределение Стьюдента; - Статистика двумерной случайной величины; - Вычисление корреляционного момента. Статистические оценки корреляционных связей.	2
	Статистика			2
2.	Теория вероятностей	выполнение РГР	Теория вероятностей: - Непосредственное вычисление вероятностей событий; - Формулы сложения и умножения вероятностей; - Формула полной вероятности и формула Байеса; - Законы распределения случайных величин и числовые	2
	Статистика			2

			характеристики.	
3.	Теория вероятностей	подготовка к контрольным работам (тестированию)	«Теория вероятностей и математическая статистика»	3
	Статистика			3
4.	Теория вероятностей	выполнение домашних заданий	- Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.	3
	Статистика			3
5.	Теория вероятностей	самостоятельное изучение отдельных тем	«Теория вероятностей»: - Закон больших чисел в форме Бернулли; - Локальные и центральные предельные теоремы; - Теорема Чебышева.	3
	Статистика			3
Итого за курс:				26
Итого:				26

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

3. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

4. Методические указания при написании контрольной работы

Структура контрольной работы:

- титульный лист,
- содержание контрольной работы,
- основная часть контрольной работы,
- выводы по работе,
- список использованной литературы.

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1.5 интервала. В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 3 источников.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Бенгина Т.А., Саркисов В.Г., Смирнова Л.Н. Статистический анализ экспериментальных данных: учеб. пособие / Т. А. Бенгина, В. Г. Саркисов, Л. Н. Смирнова, Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара: 2017.- 73 с https://elib.samgtu.ru/readdoc?uid=els_samgtu elib 2787	ЭР	+	-
2.	Кубышкина С.И., Арланова Е.Ю. Введение в анализ. Дифференцирование функций. Учебное методическое пособие. Самара: Самар. гос. техн. ун-т., 2015. с. 59. https://elib.samgtu.ru/readdoc?uid=els_samgtu elib 2252	ЭР	+	-
3.	Евдокимов М.А., Муратова Л.А., Лиманова Л.В. Сборник задач по высшей математике. Тестовые методы контроля знаний: учеб. пособие / М. А. Евдокимов, Л. А. Муратова, Л. В. Лиманова, Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара: 2015.- 78 с https://elib.samgtu.ru/readdoc?uid=els_samgtu elib 3075	ЭР	+	-
4.	Тарасенко А.В., Егорова И.П. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие / А. В. Тарасенко, И. П. Егорова, Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика.- Самара: 2019.- 94 с https://elib.samgtu.ru/readdoc?uid=els_samgtu elib 3629	ЭР	+	-
5.	Дифференциальные уравнения в частных производных: метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика, сост. В. Г. Гумеров [и др.].- Самара: 2018.- 58 с https://elib.samgtu.ru/readdoc?uid=els_samgtu elib 3240	ЭР	-	+
6.	Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Основы компьютерного проектирования РЭС»: учебно-методическое пособие / Оболонин И.А, Губкина В.Р., Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики: 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 78165	ЭР	-	+
7.	Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения: учебник / Господариков А.П., Ивакин В.В., Керейчук М.А., Могилева Л.М., Потапенко А.А., Романова Ю.С., Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», ред. Господариков А.П.: 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 71689	ЭР	-	+
8.	Методы прогнозирования технологической и технической эффективности процессов и аппаратов пищевых производств: учебное пособие / Еремина Н.В., Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, ред. Павский В.А.: 2006.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 14375	ЭР	-	+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elib.samgtu.ru/
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.О.02.02 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль)	Технология производства продуктов и организация общественного питания
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	36 / 1
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции	31 ОПК-2.1 Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики У1 ОПК-2.1 Уметь: применять математические методы при решении профессиональных задач

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства		
	Теория вероятностей	Статистика	Промежуточная аттестация
	Практические занятия	РГР, контрольная работа, домашнее задание	Вопросы к зачету
ОПК-2.1	31 ОПК-2.1	31 ОПК-2.1	31 ОПК-2.1
ОПК-2.1	У1 ОПК-2.1	У1 ОПК-2.1	У1 ОПК-2.1

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Во время теоретического обучения студенты сдают контрольные точки, которые осуществляются путем выполнения соответствующего задания в личном кабинете.

2.1.1. Примеры задач контрольной работы

1. Три независимых исследователя производят измерения физической величины. Вероятность ошибки при считывании с прибора – 0,1; 0,15 и 0,2. Найдите вероятность того, что хотя бы один исследователь ошибется.
2. При выборочном контроле вероятность того, что деталь не будет проконтролирована – 0,2. Найдите вероятность того, что среди 400 деталей непроверенными окажутся 90.
3. В урне белые и черные шары перемешаны в отношении 5:2. Шар вынимают, регистрируют и возвращают в урну. Составьте закон распределения числа белых шаров в выборке из трех шаров.
4. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{x^2}{4}, & 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Найдите числовые характеристики данной случайной величины.

2.1.2. Задание к домашнему заданию.

Вариант 1

1. Найти пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x-2} + \sqrt{x^2+3}}{\sqrt{4x^4+1} - \sqrt{x^4-1}}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{7x} - e^{-2x}}{\sin x - 2x}$;

в) $\lim_{x \rightarrow -2} (5+2x)^{\frac{1}{x+2}}$; г) $\lim_{x \rightarrow 1} (4-x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{8}$.

2. Найти производные функций:

а) $y = 4^{3x} \cdot \operatorname{tg}^2(8x-1)$; б) $y = \frac{\sqrt{x^2+3}}{(x^6+7)^5}$;

в) $y = \sqrt[3]{x} \cdot \arcsin \sqrt{x}$; г) $y = \ln \sqrt{3e^x + 2x}$;

д) $y = (\sin x)^{3e}$.

3. Найти производную функции, заданной неявно:

$$\sin(xy) - \cos(xy) = \operatorname{tg} xy.$$

4. Найти y'_{xx} , если $\begin{cases} x = \ln^2 t; \\ y = \frac{1}{t} + 3. \end{cases}$

5. Найти пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^{3x} - 3^{2x}}{\operatorname{tg} x + x^3}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - 1}{\operatorname{tg} 3x}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ch} x - 1}{1 - \cos x}$.

6. Найти частные производные функций:

а) $z = \frac{x-y}{x+y}$; б) $z = x^3 \sqrt{y} + \sqrt{x} y^3 - 3xy$.

7. Исследовать функцию и построить график:

$$y = \frac{(x-1)^2}{x^3}.$$

Вариант 2

1. Найти пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + \sqrt{x}}{10 + x\sqrt{x}}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{1 - \cos x}$;

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+1}{x^2-1} \right)^{x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{\sqrt[3]{x+8} - 2}$.

2. Найти производные функций:

а) $y = \ln^2 \operatorname{tg} \frac{2x+1}{4}$; б) $y = \frac{x \operatorname{arctg} x}{1+x^2}$;

в) $y = \frac{\ln x}{\operatorname{tg} x} - \frac{x}{\cos x}$; г) $y = 5^{7x} \cdot 8^{-10x^2}$;

д) $y = (\ln x)^{4x}$.

3. Найти производную функции, заданной неявно:

$$3^{2y} + 3^{-y} = 3^{x-y}.$$

4. Найти y'_{xx} , если $\begin{cases} x = 3 \cos 2t; \\ y = \sin t. \end{cases}$

5. Найти пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(1+e^x)}{x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{12^x - 3^{-5x}}{3 \arcsin x}$;

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} x^{\frac{1}{x}}$.

6. Найти частные производные функций:

а) $z = \sqrt{x^2 - y^2}$; б) $z = \sqrt[3]{y^2} + e^{xy}$.

7. Исследовать функцию и построить график:

$$y = \frac{x^3}{3-x^2}.$$

Вариант 3

1. Найти пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^2+1} + x}{x+1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(e^{2x^2} - 1) \operatorname{tg} 3x}{\sin^3 4x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x^2 - 1}{2 + 3x^2} \right)^{x^2}$.

2. Найти производные функций:

а) $y = \operatorname{cth}^3(3x^2 + 1)$; б) $y = y = \frac{\sqrt[3]{x+1}}{(15 - 7x^5)^8}$;
 в) $y = \log_5 x^2 \cdot \operatorname{sh}(3x + 1)$; г) $y = \arcsin \sqrt{e^{2x} + x^2}$;
 д) $y = (\operatorname{tg} x)^{3x}$.

3. Найти производную функции, заданной неявно:

$$x \cos y + y \sin(x + y) = a^2.$$

4. Найти y_{xx}'' , если $\begin{cases} x = t^2; \\ y = \frac{t^3}{3} - t. \end{cases}$

5. Найти пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x}}{x^3}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} \right)^{\operatorname{tg} x}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^3 - 7x + 6}$.

6. Найти частные производные функций:

а) $z = \ln(x^2 + y)$; б) $z = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$.

7. Исследовать функцию и построить график:

$$y = \frac{(x+1)^2}{x^2}.$$

Вариант 4

1. Найти пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^4+3} + \sqrt{x^2-4}}{\sqrt{x^2+3} + \sqrt{x^4-4}}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\cos x - \cos^3 x}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x-8}{\sqrt[3]{x}-2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-4}{x+5} \right)^{2x+1}$.

2. Найти производные функций:

а) $y = \operatorname{tg}^5(5e^x + 3e^{2x})$; б) $y = \frac{\ln 8x + e^{2x}}{\sin x + 8}$;
 в) $y = \sqrt[3]{7x^2 - 5} \cdot \operatorname{th} 4x$; г) $y = \operatorname{arctg} \sqrt[3]{\operatorname{tg} x}$;
 д) $y = (x^3 + 2)^{\frac{1}{2}}$.

3. Найти производную функции, заданной неявно:

$$e^{xy} + \sin(xy) = yx.$$

4. Найти y_{xx}'' , если $\begin{cases} x = e^{2t} \cdot t^2; \\ y = e^{4t}. \end{cases}$

5. Найти пределы с помощью правила Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x)^{2x}$.

6. Найти частные производные функций:

а) $z = \arcsin \frac{x+y}{y}$; б) $u = z^{\frac{z}{z}}$.

7. Исследовать функцию и построить график:

$$y = \frac{1}{x - x^2}.$$

2.1.3. Пример РГР

Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$, если

а) $z = x^2 y + 3x^2 \sqrt[3]{y} - 2y + \frac{y^3}{x}$; б) $z = x^2 y e^{y^2 - x^2}$.

Решение.

При нахождении частной производной по одной из переменных пользуются правилами дифференцирования функции одной переменной, считая все остальные переменные постоянными.

а) Рассматривая y как постоянную величину, получим:

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 2xy + 6x\sqrt[3]{y} - \frac{y^3}{x^2}.$$

Аналогично, рассматривая x как постоянную, будем иметь

$$\frac{\partial z}{\partial y} = x^2 + \frac{3x^2}{2\sqrt[3]{y}} - 2 + \frac{3y^2}{x}.$$

б) Считая y постоянной, находим:

$$\left. \frac{\partial z}{\partial x} \right|_{y=\text{const}} = 2xy e^{y^2 - x^2} + x^2 y e^{y^2 - x^2} \cdot (-2x) = 2xy e^{y^2 - x^2} (1 - x^2).$$

Считая x постоянной, имеем:

$$\left. \frac{\partial z}{\partial y} \right|_{x=\text{const}} = x^2 e^{y^2 - x^2} + x^2 y e^{y^2 - x^2} \cdot (2y) = x^2 e^{y^2 - x^2} (1 + 2y^2).$$

Найти вторые частные производные функции $z = xy \ln \frac{x}{y}$.

Решение.

Вначале находим частные производные первого порядка:

$$\left. \frac{\partial z}{\partial x} \right|_{y=\text{const}} = y \ln \frac{x}{y} + xy \frac{1}{x y} = y \ln \frac{x}{y} + y;$$

$$\left. \frac{\partial z}{\partial y} \right|_{x=\text{const}} = x \ln \frac{x}{y} + xy \frac{y}{x} \left(-\frac{x}{y^2} \right) = x \ln \frac{x}{y} - x.$$

Затем находим

$$\left. \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \right|_{y=\text{const}} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right) = y \frac{y}{x} \frac{1}{y} = \frac{y}{x};$$

$$\left. \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \right|_{x=\text{const}} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right) = x \frac{y}{x} \left(-\frac{x}{y^2} \right) = -\frac{x}{y};$$

$$\left. \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} \right|_{y=\text{const}} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right) = \ln \frac{x}{y} + x \frac{y}{x} \frac{1}{y} = \ln \frac{x}{y} + 1.$$

2.1.4. Примерное задание для практических занятий

Найти частные решения дифференциальных уравнений при данных дополнительных условиях:

1. $u_{yy} = 2x; u_y(x, 1) = x^2; u(x, 2) = e^x.$

Отв. $u(x, y) = xy^2 + y(x^2 - 2x) - 2x^2 + e^x$

2. $u_{xy} = 3y; u_y(1, y) = 2y + 3; u(x, 2) = x^2 + 6x.$

Отв. $u(x, y) = 3xy^2/2 + 3y - y^2/2 + x^2 - 4.$

3. $yu_x + u_y = 0; u(1, y) = y^2 + 3.$

Отв. $u(x, y) = y^2 - 2x + 5.$

4. $u_x + 2u_y = -3u; u(0, y) = y^2.$

Отв. $u = (y - 2x)^2 \cdot e^{-3x}.$

Указание: $u(x, y) = e^{-3x} \cdot c;$

$u(0, y) = e^{-3 \cdot 0} \tilde{c} = (y - 2 \cdot 0)^2 = y^2; \tilde{c} = y^2.$

5. $u_{xx} - 5u_x + 6u = 0; u(0, y) = y^2; u_x(0, y) = 2y + 3.$

Отв. $u(x, y) = (3y^2 - 2y - 3)e^{2x} + (-2y^2 + 2y + 3)e^{3x}.$

6. $u_{xxy} = 2; u_{xy}(1, y) = y^3 + 2; u_y(0, y) = 2y; u(x, 0) = x^2.$

Отв. $u(x, y) = x^2y + xy^4/4 + y^2 + x^2.$

2.1.5. Примерный перечень вопросов к практическим заданиям

1. Дайте определение распределению Стьюдента.
2. Сравните график плотности распределения Стьюдента с графиком стандартного нормального распределения.
3. От какого параметра зависит распределение хи-квадрат?
4. Дайте определение распределению Фишера.
5. В каких случаях применяется F- распределение Фишера?
6. От каких параметров зависит распределение Фишера?
7. Как называется квантиль, соответствующая вероятности 0,5?
8. Перечислите специальные распределения, полученные путем функциональных преобразований нормально распределенных случайных величин.
9. Что понимают под законом больших чисел?
10. Что устанавливает центральная предельная теорема?
11. Сформулируйте теорему Чебышева.
12. На какой теореме основан применяемый в статистике выборочный метод?
13. Между какими параметрами устанавливает связь центральная предельная теорема?

2.2. Формы промежуточной аттестации

2.2.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие о случайном явлении и событии.
2. Статистическое определение вероятности.
3. Пространство элементарных событий. События. Примеры.
4. Действия над событиями.
5. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
6. Аксиоматическое определение вероятности.
7. Формула суммы вероятностей.

8. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей.
9. Формула полной вероятности.
10. Формулы Байеса.
11. Случайные величины. Дискретные случайные величины. Примеры.
12. Функция распределения и ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Вероятность попадания случайной величины в точку.
13. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и ее свойства.
14. Математическое ожидание случайной величины и ее свойства.
15. Мода, квантили и медиана случайной величины.
16. Моменты случайной величины, коэффициент асимметрии и эксцесс.
17. Дисперсия случайной величины.
18. Биномиальное распределение. Формула Бернулли.
19. Распределение Пуассона. Понятие о простейшем потоке.
20. Равномерное распределение. Примеры.
21. Показательное распределение и его основное свойство.
22. Гамма-распределение.
23. Нормальное распределение. Функция Лапласа.
24. Понятие о центральной предельной теореме. Локальная и интегральная теоремы Муавра- Лапласа.
25. Системы случайных величин. Примеры. Функция распределения системы случайных величин и ее свойства.
26. Плотность распределения системы случайных величин и ее свойства. Выражение законов распределения отдельных случайных величин, входящих в систему, через закон распределения системы.
27. Стохастическая и функциональная зависимости случайных величин. Независимые случайные величины. Примеры.
28. Корреляционный момент и коэффициент корреляции и их свойства.
29. Условный закон распределения. Понятие о регрессии.
30. Линейная регрессия.
31. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.
32. Эмпирическая функция распределения.
33. Гистограмма распределения.
34. Выборочные моменты.
35. Получение оценок параметров распределения по методу моментов. Примеры.
36. Статистические оценки. Состоятельность, несмещенность и эффективность оценок. Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.
37. Понятие о доверительном интервале. Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии случайной величины.
38. Понятие о статистической гипотезе.
39. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.
40. Корреляционная и регрессионная зависимости. Выборочная корреляция. Критерий независимости нормально распределенных случайных величин.
41. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Номер задания	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин
1.	Для чего при проверке гипотезы о равенстве средних двух совокупностей должна быть проведена вспомогательная процедура? А. чтобы установить, равны ли объемы выборок Б. чтобы установить, равны ли дисперсии в генеральных совокупностях В. чтобы установить, равны ли объемы выборок и равны ли дисперсии в генеральных совокупностях Д. нет правильного ответа	ОПК-2	2
2.	Монетаристская концепция инфляции в наиболее четком виде сформулирована: А. Фишером Б. Нордхаусом В. Самуэльсоном	ОПК-2	2

3.	Проводится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p. Вероятность того, что событие A наступит M раз, вычисляется по формуле Бернулли: А нет Б да В по формуле Байеса	ОПК-2	2
4.	Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Найдите вероятность, что, сделав три выстрела, он два раза попадет: А 0.314 Б 0.324 В 0.384	ОПК-2	2
5.	Станок-автомат производит изделия трех сортов. Первого сорта — 80%, второго — 15%. Определите вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или второго, или третьего сорта: А 0.8 Б 0.2 В 0.95	ОПК-2	2

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	РГР	систематически на практических занятиях /письменно и устно / в личном кабинете	Экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Домашние задания	систематически на практических занятиях /письменно и устно / в личном кабинете	Экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
3.	Контрольная работа	систематически на практических занятиях /письменно и устно / в личном кабинете	Экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
4.	Вопросы к практическим занятиям	систематически на практических занятиях /письменно и устно / в личном кабинете	Экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
5.	Вопросы к зачету	по окончании изучения дисциплины/ устно	Экспертный	зачет/незачет	зачетная ведомость, зачетная книжка

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания РГР, контрольной работы, домашней работы

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(31-40) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(21-30) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом,	(11-20) баллов

	аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РГД учебных заданий	
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0-10 баллов

Критерии оценивания вопросов к практическим заданиям

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(16-20) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(11-15) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(6-10) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0-5) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	РГР, Контрольная работа	0-40 баллов
2.	Вопросы к практическим занятиям	0-20 баллов
3.	Домашнее задание	0-40 баллов
Итого:		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к зачету при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

Оценку «зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомительную с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе: «зачтено - не зачтено»
0-50%	Не зачтено
51-100%	Зачтено

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.О.02.02 «Теория вероятностей и математическая статистика»

по направлению подготовки (специальности) 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» по направленности (профилю) подготовки «Технология производства продуктов и организация общественного питания»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.02.02 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль)	Технология производства продуктов и организация общественного питания
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	36 / 1
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
5	36 / 1	2	-	2	2	26	4	зачет
Итого	36 / 1	2	-	2	2	26	4	зачет

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции
Профессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме домашнего задания, контрольной работы, РГР, практических занятий и промежуточный контроль в форме зачета.