Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 17.12.2025 11:08:26
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
01 июля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Математика и математическая статистика

Код и направление подготовки	35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль)	Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024 г.
Факультет	Агротехнологический
Выпускающая кафедра	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Кафедра-разработчик	Электрификация
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, зачет с оценкой

Ярославль 2024 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Математика и математическая статистика» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Минобрнауки от 17 июля 2017 г. № 669, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки».

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650).

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 г. № 644н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном». Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 июля 2020 г. № 423н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по зоотехнии». Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2019 г. № 602н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения». Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 г. № 694н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья».

5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» 4 марта 2024 г. Протокол № 2. Период обучения: 2024 - 2028 гг.

Преподаватель-разработчик _____ *к.п.н., доцент* Жолудева В.В.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 05 июня 2024 г. Протокол № 9.

Заведующий кафедрой _____ *к.ф.-м.н.* Морозов В.В.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета 14 июня 2024 г. Протокол № 10.

Председатель УМК агротехнологического факультета . _____ _____ Кононова Ю.Д.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ *д.б.н., доцент* Чугреев М.К.
(подпись)

Заведующий выпускающей кафедрой _____ *д.б.н., доцент* Чугреев М.К.
(подпись)

Отдел комплектования библиотеки _____ _____
(подпись) *(Фамилия И.О.)*

Декан агротехнологического факультета _____ *к.с.-х..н.* Иванова М.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	5
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	6
5	Содержание дисциплины	6
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	7
5.3	Практические занятия	7
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	8
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	8
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	9
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	12
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	19
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	24
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
8.1	Основная учебная литература	26
8.2	Дополнительная учебная литература	27
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	28
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	28

9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	28
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	29
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	29
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	29
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	30
11.3	Доступ к сети интернет	31
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	31
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	31
	Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины	33

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математика и математическая статистика» является развитие алгоритмических навыков при решении формализованных задач и представлений о стохастическом моделировании и математических методах исследования случайных природных явлений, изучение математических и статистических методов исследования функциональных систем, получение фундаментальной математической и статистической подготовки, необходимых для изучения дисциплин, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи:

- знакомство с основными математическими и статистическими понятиями и вычислительными операциями;
- выработка необходимых технических навыков при решении систем линейных уравнений, действиях с матрицами и векторами, изучении наглядных геометрических объектов, применении дифференциальных и интегральных вычислений;
- обучение умению строго формулировать задачи, исследовать корректность исходных данных, предлагать подходящие методы решений проблемы и проводить анализ конечного результата;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования систем и процессов;
- обучение умению решать вопросы по представлению и обработке опытных данных, установлению количественных показателей и закономерностей поведения наблюдаемых случайных явлений.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	**Содержание компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии		
		Основные законы математических и статистических дисциплин	Применять основные законы математических, статистических и естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика и математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1.

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2	Семестр 4
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего *(Лек+Лаб+Пр+КСр)* в том числе:	**86,7**	**51,85**	**34,85**
лекционные занятия (*Лек*)	34	17	17
практические занятия (*Пр*)	51	34	17
лабораторные работы (*Лаб*)	-	-	-
Проведение консультаций по учебной дисциплине (*КСР*)	1,7	0,85	0,85
2. Самостоятельная работа, всего *(СР + контроль)* в том числе:	**56,85**	**19,95**	**36,9**
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, контрольной работы, реферата, эссе и др.	22	8	14
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)			
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену			
Самостоятельная работа при подготовке к зачёту	12,85	3,95	8,9
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, и практическим занятиям)	22	8	14
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	**0,45**	**0,2**	**0,25**
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (*Кэ*)			
Сдача зачета по дисциплине (*К*)	0,45	0,2	0,25
Защита курсовой работы (проекта) (*К*)			
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	**144**	**72**	**72**
в том числе в форме практической подготовки			
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	**4**	**2**	**2**

5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	№ семестра	Наименование и содержание дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
				Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
				Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практич. подгот.	КСР	СР	Кон-троль	
1	2	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	ОПК-1	7		16		0,45	9,95		**33,4**

2		Математический анализ	ОПК-1	10		18		0,4	10		**38,6**
Итого за II семестр				**17**		**34**		**0,85**	**19,95**		**72**
3	4	Теория вероятностей	ОПК-1	7		8		0,4	18		**33,4**
4		Математическая статистика	ОПК-1	10		9		0,45	18,9		**38,6**
Итого за IV семестр				**17**		**17**		**0,85**	**36,9**		**72**
Промежуточная аттестация: (зачёт, зачёт с оценкой)											**0,45**
Итого по дисциплине:				**34**		**51**		**1,7**	**56,85**		**144**

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	7		16	Т, ИДЗ, Колл., Кр
2		Математический анализ	10		18	Т, ИДЗ, Колл., Кр
Итого за II семестр			**17**		**34**	
3	4	Теория вероятностей	7		8	Т, ИДЗ, Колл., Кр
4		Математическая статистика	10		9	Т, ИДЗ, Колл., Кр
Итого за IV семестр			**17**		**17**	
ИТОГО:			**34**		**51**	

5.3 Практические занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Матрицы и определители	4
2			Системы линейных уравнений	4
3			Векторы на плоскости и в пространстве	2
4			Прямая на плоскости и ее уравнения	2
5			Кривые второго порядка	2
6			Аналитическая геометрия в пространстве	2
7		Математический анализ	Функция. Предел числовой последовательности. Предел функции	4
8			Производная функции. Применение производной к исследованию функции	4
9			Первообразная функция, неопределенный интеграл	4
10			Определенный интеграл, приложение определенного интеграла	2
			Дифференциальные уравнения	4
Итого за II семестр:				**34**
11	4	Теория вероятностей	Случайные события и их вероятность	2
12			Алгебра событий	1
13			Повторные испытания	1

14			Дискретные случайные величины	2
15			Непрерывные случайные величины	2
16		Математическая статистика	Генеральная совокупность и выборка.	2
17			Статистические оценки параметров распределения.	2
18			Статистическая проверка гипотез	2
19			Корреляционно-регрессионный анализ	3
Итого за IV семестр:				**17**
Итого:				**51**

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды самостоятельной работы	Всего часов
1	2	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Подготовка к тестированию	3
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	3,95
			Подготовка к устному опросу	3
2		Математический анализ	Подготовка к тестированию	3
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	4
			Подготовка к устному опросу	3
Итого часов в II семестре				**19,95**
3	4	Теория вероятностей	Подготовка к тестированию	6
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	6
			Подготовка к устному опросу	6
4		Математическая статистика	Подготовка к тестированию	6
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	6,9
			Подготовка к устному опросу	6
Итого часов в IV семестре				**36,9**
Итого часов				**56,85**

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Математика и математическая статистика» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

1. Жолудева В.В. Математика. В 2-х ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов I курса. / В.В. Жолудева - Ярославль: ФГОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. - 58 с. – Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, требуется авторизация.

2. Жолудева В.В. Математика. В 2-х ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов I курса. / В.В. Жолудева - Ярославль: ФГОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. - 105 с. – Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика и математическая статистика» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности общепрофессиональной компетенции ОПК-1 на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводиться в виде устных опросов, компьютерного или бланочного тестирования, письменных контрольных работ, индивидуальных домашних заданий.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения 2 и 4 семестры и проводится в форме зачета и зачета с оценкой.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
1,2	Химия
1	Физика
2, 4	**Математика и математическая статистика**
1, 2	Ботаника
1	Информатика
1	Зоология
3	Микробиология
3	Сельскохозяйственная экология
3, 4	Физиология и биохимия растений
6	Фитопатология, энтомология и защита растений
2	Генетика растений и животных
2	Морфология и физиология сельскохозяйственных животных
4	Биохимия сельскохозяйственной продукции
4	Процессы и аппараты перерабатывающих производств
2	Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	*6*	*7*	*8*	*9*
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии						
		Знать: основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики ***Уметь:*** применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач. ***Владеть:*** навыками	Лекции-презентации; практические занятия	Зачетные задания Т, ИДЗ, Колл., Кр	***Знает:*** основные понятия и инструменты дискретной математики, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. ***Умеет:*** уверенно использовать подавляющее большинство математических методов обработки экспериментальных	***Знает:*** основные понятия и инструменты дискретной математики, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. ***Умеет:*** уверенно использовать основные математические методов обработки экспериментальных данных в агрономии.	***Знает:*** основные методы дискретной математики, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. ***Умеет:*** применять простейшие методы математического анализа и математической статистики для решения рутинных производственных	***Знает:*** не знает основные понятия, теоремы, методы, формулы по дисциплине; отсутствует логика в изложении материала ***Умеет:*** не умеет применять теоремы и формулы при решении практических задач; не умеет делать выводы из полученного решения ***Владеет:*** не владеет основными понятиями по предмету; не владеет

		применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач.			данных в агрономии. ***Владеет:*** методикой математического анализа всего комплекса технологических задач с последующей выработкой рекомендаций производству. ***Способен:*** на высоком научном уровне, произвести анализ и обобщение решения достаточно сложных производственных задач.	***Владеет:*** основными метод**ами** математического анализа технологических задач производства с последующей выработкой рекомендаций. ***Понимает:*** основные методы математического анализа, используемые при решении основных производственных задач.	задач. ***Владеет:*** основными методами математического анализа функциональных связей величин, используемых в профессиональной деятельности	основными теоретическими знаниями

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры вопросов для проведения собеседования:

Собеседование по теме «Линейная алгебра»

Собеседование предполагает студентам ответить на вопросы преподавателя. Данные вопросы касаются теоретических основ по теме «Линейная алгебра».

Перечень вопросов:

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами.
3. Понятие определителя. Вычисление определителя n-го порядка.
4. Ранг матрицы.
5. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
6. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Понятие решения СЛАУ.
7. Решение системы из n уравнений с n неизвестными: метод Крамера, с помощью обратной матрицы, метод Гаусса.

Собеседование по теме
«Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Собеседование предполагает студентам ответить на вопросы преподавателя. Данные вопросы касаются теоретических основ по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Перечень вопросов:

1. Понятие числовой последовательности. Понятие сходящейся числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей.
2. Понятие функции, ее основные свойства. Основные элементарные функции.
3. Предел функции в бесконечности, в точке. Геометрический смысл.
4. Бесконечно малая и бесконечно большая функции, их основные свойства.
5. Основные теоремы о пределах. Два замечательных предела.
6. Понятие непрерывности функции. Классификация точек разрыва.
7. Определение производной, ее геометрический смысл.
8. Правила дифференцирования. Таблица производных.
9. Понятие дифференциала.
10. Понятие производной n-го порядка.
11. Виды неопределенностей при вычислении пределов. Правило Лопиталя.
12. Приложение производной для исследования функции: понятие экстремума, необходимое условие экстремума, первое и второе достаточное условие экстремума, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке, достаточное условие выпуклости функции, необходимое и достаточное условие перегиба, асимптоты графика функции. Схема исследования для построения графика функции.

Собеседование по теме
«Теория вероятностей. Случайные события»

Собеседование предполагает студентам ответить на вопросы преподавателя. Данные вопросы касаются теоретических основ по теме «Теория вероятностей. Случайные события».

Перечень вопросов:

1. Основные понятия теории вероятностей: события, вероятность события, частота события, случайная величина.
2. Классическое определение вероятности.
3. Геометрическая вероятность.
4. Сумма и произведение событий, теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности и теорема гипотез.
6. Формула Байеса.
7. Повторные испытания. Формула Бернулли.

Собеседование по теме
«Теория вероятностей. Случайные величины»

Собеседование предполагает студентам ответить на вопросы преподавателя. Данные вопросы касаются теоретических основ по теме «Теория вероятностей. Случайные величины».

Перечень вопросов:

1. Дискретные случайные величины. Ряд, многоугольник и функция распределения.
2. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения.
3. Функция распределения; квантиль.
4. Числовые характеристики случайных величин: моменты; дисперсия; и среднеквадратичное отклонение.
5. Равномерное распределение, его числовые характеристики.
6. Биномиальное распределение, распределение Пуассона.
7. Нормальное распределение, стандартные нормальные распределения.
8. Стандартная нормальная случайная величина.
9. Независимые и зависимые случайные величины: ковариация, корреляция, коэффициент корреляции.
10. Теоремы о числовых характеристиках.
11. Закон больших чисел, неравенства и теоремы Чебышева, Бернулли.

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

Тестовые задания №1
входного контроля знаний, умений и навыков, необходимых
для успешного освоения дисциплины «Математика и математическая статистика»

1. Корень уравнения $\log_3(2x+1)=2$ равен

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

2. Формула основного тригонометрического тождества имеет вид:

1) $\cos^2 x - \sin^2 x = 1$; 2) $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$;
3) $\sin^2 x = \cos^2 x + 1$; 4) $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$.

3. Положительный корень уравнения $2x^2 - 5x - 3 = 0$ равен:

1) 2; 2) 4; 3) 0,5; 4) 1.

4. Корень уравнения $3^{x-2} = 1$ равен:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) -1.

5. Формула теоремы косинусов имеет вид:

1) $c^2 = a^2 - \mathrm{b}^2 - 2a\mathrm{b}\cos(\hat{ab})$; 2) $c^2 = a^2 + \mathrm{b}^2 + 2a\mathrm{b}\cos(\hat{ab})$;
3) $c^2 = a^2 - \mathrm{b}^2 + 2a\mathrm{b}\cos(\hat{ab})$; 4) $c^2 = a^2 + \mathrm{b}^2 - 2a\mathrm{b}\cos(\hat{ab})$.

Тестовые задания №2

текущего контроля, направленные на формирование у обучающихся индикатора ОПК-1.1. достижения компетенции ОПК-1

1. Для того чтобы по выборке объема n = 10 построить доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения, нужны таблицы:

1) распределения Стьюдента
2) распределения Пирсона
3) плотности нормального распределения
4) нормального распределения

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка:

x_i	1	3	6	26
m_i	8	40	10	2

Оценка генеральной средней равна _____ (впишите ответ).

3. Дан вариационный ряд: -5, -3, 0, 1, 1, 4, 16. Выборочная медиана равна:

1) 5 2) 4,5 3) 6 4) 4

4. Распределение выборки рабочих по времени, затрачиваемому на обработку одной детали имеет вид:

время	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 – 12
число рабочих	42	73	154	205	26

Выборочные характеристики равны:
1) 7,1; 4,08; 2,02
2) 7,5; 4,56; 2,14
3) 7,442; 4,12; 2,03
4) 7,4; 4,24; 2,06

5. Для проверки гипотезы о равенстве 2-х генеральных средних надо пользоваться таблицами:

1) нормального распределения
2) плотности нормального распределения
3) пуассоновского распределения
4) распределения Стьюдента

6. По выборке объема n = 9 вычислили выборочное среднее – 15 и исправленную несмещенную дисперсию – 9,95%-ый доверительный интервал для математического ожидания равен:

1) (11,7; 17,3) 2) (12,7; 17,7) 3) (12,7; 17,3) 4) (11,7; 17,7)

7. Наблюдение проводилось над системой (x, y) 2-х величин. Получены следующие результаты: (2, 4), (3, 6), (1, 2), (2, 4), (4, 8).

Коэффициент корреляции равен_____ (впишите ответ).

Примеры индивидуальных заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

Задание 1. Дана матрица C.
1) Определите ранг матрицы C.
2) Вычислите определитель матрицы C.
3) Решите однородную систему линейных уравнений CX=0

Данные для своего варианта возьмите из таблицы 1.

Задание 2. Даны матрица A и вектор b.
1) Найдите матрицу A^{-1}, сделайте проверку.
2) Решите систему линейных уравнений AX=b

№ варианта	Задание 1	Задание 2		
	C	A	x	b
1	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & -4 \\ 0 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & -3 \\ 0 & -7 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

2	$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & -3 \\ 1 & -2 & 3 & -4 \\ 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & -7 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

Задание 3. По каноническому уравнению кривой второго порядка определить тип кривой. Найти координаты фокусов, вершин и центра.
Варианты заданий:

1) $x^2 + y^2 - 4x + 6y = 0$

2) $x^2 + y^2 + 6 - 4y = 0$

3) $4x^2 + 4y^2 - 12x + 4y + 3 = 0$

Задание 4. Найти скалярное произведение $(\bar{a}, 2\bar{b} - 3\bar{a})$

Задание 5. При каком значении α векторы $\bar{a} + \bar{3}b$ и $\bar{b} - \alpha\bar{a}$ векторы ортогональны?

Номер варианта	$\bar{a}$	$\bar{b}$
1	{1,2,0}	{0,–1,2}
2	{1,2,–1}	{0,–1,1}

Задание 6. В треугольнике $M_0M_1M_2$ найти уравнение медианы, высоты, проведенных из вершины M_0, а также уравнение средней линии EF, параллельной основанию M_1M_2.
Координаты точек M_0, M_1, M_2 заданы в таблице 2.

Номер варианта	M_1	M_2	M_3
1	(3,2)	(-2,5)	(6,-2)
2	(-2,6)	(3,-1)	(1,4)

Задание 7. Найти пределы

№ варианта	**Пределы**
1	а) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2+3}{x^3+2x}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^3+x-4}{1-x^2-3x^3}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}(\frac{3x+8}{x-4})^{2x}$
2	а) $\lim\limits_{x\to\infty}(1+\frac{1}{2x})^{x}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 3x}{\sin 5x}$; в) $\lim\limits_{x\to 1}(\frac{1}{x-1}-\frac{2}{x^2-1})$

Задание 8. Вычислите производную функции

№ варианта	**Функция**
1	$y = \frac{x-2}{x+2}$
2	$y = \sin x \cdot (x+1)^2$
3	$y = \sqrt{\sin(x^2+1)} + \ln(\sin x + 1)$

Задание 9. Найти неопределенный интеграл

№ варианта	Интеграл
1	а) $\int e^{-x^2} x dx$; б) $\int x^2 \ln x dx$
2	а) $\int \frac{x^2 dx}{x^2 - 5x + 6}$; б) $\int \sqrt{1 - x^2}\, x dx$

Задание 10. Найти определенный интеграл

№ варианта	Интеграл
1	$\int_1^3 \frac{dx}{x + x^2}$
2	$\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$

Задание 11. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

№ варианта	Линии
1	$y = x^2$ и $y = 4x - x^2$
2	$y = 3 - x$ и $xy = 2$

Задание 12. Решите следующие задачи

1. В книжной лотерее разыгрывается **n** книг. Всего в урне имеется **N** билетов. Первый подошедший к урне вынимает два билета. Определить вероятность того, что оба билета окажутся выигрышными.

2. Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при возгорании датчик сработает, для первого и второго датчиков соответственно равны $\mathbf{p_1}$ и $\mathbf{p_2}$. Найти вероятность того, что при пожаре сработает:

а) хотя бы один датчик;

б) ровно один датчик.

3. Вероятность того, что баскетболист при броске попадает в корзину, равна **p**. Определить вероятность того, что, сделав **n** бросков, он **m** раз попадет.

4. Вероятность появления бракованных деталей при их массовом производстве равна **p**. Определить вероятность того, что в партии из **N** деталей будет:

а) ровно 3 бракованных деталей;

б) не более 3-х бракованных деталей.

5. В жилом доме имеется **n** ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что число одновременно включенных ламп будет заключено между $\mathbf{m_1}$ и $\mathbf{m_2}$.

Номер варианта	Задача 1		Задача 2		Задача 3			Задача 4		Задача 5		
	n	N	p_1	p_2	n	m	p	p	N	n	m_1	m_2
1	10	15	0,75	0,85	7	4	0,1	0,001	6000	6400	3160	3280
2	9	15	0,7	0,9	8	3	0,2	0,001	5000	6400	3200	3280

Задание 13. Решите следующую задачу по математической статистике

По 6 сельскохозяйственным предприятиям имеются данные о среднесуточном привесе молодняка крупного рогатого скота и о количестве кормов, заготовленных на одну фуражную голову (см. таблицы 1 и 2).

Таблица 1

Количество кормов, заготовленных на одну фуражную голову крупного рогатого скота (x)

Сельскохозяйственное предприятие	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	14,2	18,0	14,6	17,4	17,0	15,4	16,6	17,8	15,8	16,2
2	18,0	14,6	17,4	17,0	15,4	16,6	17,8	15,8	16,2	14,2
3	14,6	17,4	17,0	15,4	16,6	17,8	15,8	16,2	14,2	18,0
4	17,4	17,0	15,4	16,6	17,8	15,8	16,2	14,2	18,0	14,6
5	17,0	15,4	16,6	17,8	15,8	16,2	14,2	18,0	14,6	17,4
6	15,4	16,6	17,8	15,8	16,2	14,2	18,0	14,6	17,4	17,0

Таблица 2

Среднесуточный привес молодняка крупного рогатого скота, кг (y)

Сельскохозяйственное предприятие	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,62	0,64	0,70	0,68	0,72	0,66	0,60	0,74	0,78	0,76
2	0,64	0,70	0,64	0,72	0,66	0,60	0,74	0,78	0,76	0,62
3	0,70	0,68	0,70	0,66	0,60	0,74	0,78	0,76	0,62	0,64
4	0,68	0,72	0,68	0,60	0,74	0,78	0,76	0,62	0,64	0,70
5	0,72	0,66	0,72	0,74	0,78	0,76	0,62	0,64	0,70	0,68
6	0,66	0,60	0,66	0,78	0,76	0,62	0,64	0,70	0,68	0,72

Требуется:

1. Произвести расчет параметров уравнения парной линейной регрессии зависимости среднесуточного привеса молодняка крупного рогатого скота от количества кормов, заготовленных на одну фуражную голову.
2. Оценить тесноту связи с помощью коэффициентов корреляции и детерминации. Сделайте выводы.
3. Оценить качество полученного уравнения с помощью средней ошибки аппроксимации.

Примеры контрольных заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

Вариант 1

1. Координаты вершин пирамиды ABCD: A(1, 2, 1), B(–1, 5, 1), C(–1, 2, 7), D(1, 5, 9).

а) напишите уравнения векторов $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}$ в координатной форме, найдите модули и направляющие косинусы этих векторов;

б) найдите угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$;

в) найдите площадь грани *ABC*.

2. Напишите уравнение прямой, проходящей через точку M(1, –4) перпендикулярно вектору $\vec{N} = (2,\ 6)$. Постройте эту прямую.

3. Прямоугольные координаты точки A(2, 3). Найдите ее полярные координаты.

4. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & 0 & 3\\ 5 & 2 & 7\\ 0 & 1 & -1\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}-3 & -2 & 0\\ 1 & -4 & 3\\ 0 & 2 & -1\end{pmatrix}$.

Найдите матрицы: а) $C = A - 2B$; б) $D = A \cdot B$.

5. Решите систему линейных уравнений $\begin{cases}2x - y + 3z = -7,\\ x + 2y - z = 4,\\ 3x - 3y - 2z = 1,\end{cases}$ методом Крамера.

6. Решите систему линейных уравнений $\begin{cases}2x + 2y - 3z = 0,\\ x - 2y + z = 6,\\ 2x + y + z = 2,\end{cases}$ методом Гаусса.

Вариант 2

1. Производная второго порядка функции $y=\dfrac{x-3}{x+2}$ равна

2. Неопределенный интеграл $\int x^2 \ln x\,dx$ равен

3. Выражение $x^4+\dfrac{\cos x}{3}$ является первообразной функции

4. Интеграл $\int 2\sin x\cos x\,dx$ равен

5. Интеграл $\int\limits_0^{\frac{\pi}{6}} \cos 3x\,dx$ равен

6. Площадь фигуры, ограниченной кривой $y=\dfrac{1}{x}$, осью Оx, прямыми $x=1$ и $x=2$ равна?

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)

Компетенции:

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине «Математика и математическая статистика»

№ п/п	Вопрос	Код компетенции
1	Элементы комбинаторики: задачи, приводящие к понятиям «размещения»,	ОПК-1

	«перестановки», «сочетания»	
2	Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности	ОПК-1
3	Алгебра событий. Свойства операций над событиями	ОПК-1
4	Формула полной вероятности	ОПК-1
5	Формула Байеса	ОПК-1
6	Формула Бернулли	ОПК-1
7	Формула Пуассона	ОПК-1
8	Формулы Муавра-Лапласа	ОПК-1
9	Дискретные случайные величины	ОПК-1
10	Числовые характеристики дискретных случайных величин	ОПК-1
11	Законы распределения дискретных случайных величин	ОПК-1
12	Непрерывные случайные величины	ОПК-1
13	Числовые характеристики непрерывных случайных величин	ОПК-1
14	Законы распределения непрерывных случайных величин	ОПК-1
15	Определение генеральной совокупности, выборка. Репрезентативная выборка	ОПК-1
16	Способы отбора статистического материала	ОПК-1
17	Определение вариационного ряда. Частота выборки. Относительная частота, накопленная частота	ОПК-1
18	Построение графиков по выборке. Гистограмма, полигон, кумулята	ОПК-1
19	Выборочное среднее, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия. Формулы для их вычислений	ОПК-1
20	Коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса. Формулы для их вычислений	ОПК-1
21	Мода и медиана	ОПК-1
22	Точечные оценки	ОПК-1
23	Свойства точечных оценок	ОПК-1
24	Метод моментов точечного оценивания неизвестных параметров распределения.	ОПК-1
25	Метод максимального правдоподобия точечного оценивания неизвестных параметров распределения	ОПК-1
26	Неравенство информации	ОПК-1
27	Интервальные оценки, доверительные области	ОПК-1
28	Построение доверительных интервалов для математического ожидания нормального распределения	ОПК-1
29	Построение доверительных интервалов для дисперсии (среднеквадратического отклонения) нормального распределения	ОПК-1
30	Интервальные оценки неизвестных вероятностей биноминального распределения	ОПК-1
31	Байесовское статистическое оценивание	ОПК-1
32	Статистическая гипотеза. Основные типы гипотез	ОПК-1
33	Статистический критерий	ОПК-1
34	Сравнение генеральных средних	ОПК-1
35	Проверка гипотезы о числовых значениях параметров	ОПК-1
36	Критерий однородности	ОПК-1
37	Критерии согласия	ОПК-1
38	Эмпирический коэффициент корреляции	ОПК-1
39	Свойства коэффициента корреляции	ОПК-1
40	Метод наименьших квадратов	ОПК-1

Вопросы к зачету по дисциплине «Математика и математическая статистика»

№ п/п	Вопрос	Код компетенции
1	Матрицы и операции над ними. Обратная матрица.	ОПК-1

2	Определители и их свойства. Правила вычисления.	ОПК-1
3	Решение невырожденной квадратной системы линейных уравнений методом обратной матрицы.	ОПК-1
4	Решение невырожденной квадратной системы линейных уравнений по формулам Крамера.	ОПК-1
5	Применение метода Жордана-Гаусса к решению систем линейных уравнений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	ОПК-1
6	Арифметические векторы. Аксиомы векторного пространства. Примеры.	ОПК-1
7	Понятие линейной зависимости. Базис и ранг системы векторов. Свойства ранга.	ОПК-1
8	Ранг матрицы. Собственные значения матрицы.	ОПК-1
9	Линейные операции над векторами, их свойства. Координаты вектора. Длина.	ОПК-1
10	Скалярное произведение векторов.	ОПК-1
11	Векторное произведение векторов.	ОПК-1
12	Смешанное произведение векторов.	ОПК-1
13	Уравнение прямой по двум точкам, уравнение прямой в отрезках.	ОПК-1
14	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Каноническое уравнение прямой.	ОПК-1
15	Уравнение прямой по точке и вектору нормали. Общее уравнение прямой.	ОПК-1
16	Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	ОПК-1
17	Формула расстояния от точки до прямой. Формула угла между прямыми.	ОПК-1
18	Кривые второго порядка. Окружность, эллипс.	ОПК-1
19	Кривые второго порядка. Гипербола.	ОПК-1
20	Кривые второго порядка. Парабола.	ОПК-1
21	Различные уравнения плоскости.	ОПК-1
22	Различные уравнения прямой в пространстве.	ОПК-1
23	Условия параллельности и перпендикулярности прямых и прямой и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.	ОПК-1
24	Множества и операции над ними.	ОПК-1
25	Числовые множества. Свойства числовых множеств.	ОПК-1
26	Функция. Основные элементарные функции.	ОПК-1
27	Последовательность. Предел. Основные теоремы о пределах.	ОПК-1
28	Предел функции в точке и на бесконечности.	ОПК-1
29	Непрерывность функции в точке. Непрерывные функции. Глобальные свойства непрерывных функций.	ОПК-1
30	Производная, ее экономический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.	ОПК-1
31	Правила дифференцирования. Производная обратной, сложной, показательно-степенной функции.	ОПК-1
32	Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ферма. Теорема Ролля.	ОПК-1
33	Теорема Лагранжа. Теорема Коши.	ОПК-1
34	Правило Лопиталя.	ОПК-1
35	Исследование функции с помощью производной. Монотонность. Необходимое и достаточные условия экстремума.	ОПК-1
36	Выпуклость. Точка перегиба.	ОПК-1
37	Асимптоты.	ОПК-1
38	Общая схема исследования функции и построения графика.	ОПК-1
39	Первообразная. Основные теоремы. Понятие неопределенного интеграла.	ОПК-1
40	Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.	ОПК-1
41	Замена переменной в неопределенном интеграле.	ОПК-1
42	Интегрирование по частям.	ОПК-1
43	Интегрирование рациональных функций	ОПК-1
44	Интегрирование иррациональных функций	ОПК-1

45	Интегрирование тригонометрических функций	ОПК-1
46	Определение определенного интеграла. Основные свойства.	ОПК-1
47	Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной.	ОПК-1
48	Интегрирование по частям в определенном интеграле.	ОПК-1
49	Приложения определенного интеграла.	ОПК-1
50	Несобственные интегралы	ОПК-1

Практические задания для проведения зачёта с оценкой:

1. Для разрушения моста достаточно одного попадания. На мост сбросили 3 бомбы, вероятность попадания которых 0,5; 0,6; 0,9 соответственно. Какова вероятность того, что мост будет разрушен.

2. При передаче закодированного сообщения вероятность ошибки одного знака равна 0,03. Найти вероятность того, что сообщение из 200 знаков содержит ошибку.

3. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков окажется: а) равной 12; б) меньше или равной 12.

4. На сборку поступают детали с 3 станков. Первый станок дает 0,7% брака; второй – 0,5%; третий – 0,1%. С первого станка поступает 2000 деталей; со второго – 1500; с третьего – 1000. Чему равна вероятность того, что наудачу взятая деталь произведена первым станком, если она бракованная.

5. В урне 7 белых и 8 красных шаров. Наудачу вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что: а) шары одного цвета; б) разного цвета.

6. В колоде 36 карт. Наугад вынимают 3 карты. Найти вероятность того, что вынутым окажется хотя бы один король.

7. В кучу сложены яблоки с 4 яблонь. Урожай первой яблони составляет 60 кг, второй – 20 кг, третьей – 30 кг, четвертой – 50 кг. Доля червивых яблок для первой яблони составляет 0,2; для второй - 0,1; третьей – 0,4; четвертой – 0,5. Найти вероятность того, что случайным образом взятое яблоко из кучи окажется червивым.

8. Сдается 400 квартирный дом. Вероятность того, что будут обнаружены недоделки – 0,15. Найти вероятность того, что будут обнаружены недоделки не более, чем в 46 квартирах.

9. Испытание заключается в бросании двух игральных костей. Найти вероятность того, что в 6 независимых испытаниях ровно 3 раза выпадет по 2 единицы.

10. Из таблицы случайных чисел отбирают числа, делящиеся на 4 до тех пор, пока не наберется 1065 таких чисел. Найти вероятность того, что потребуется таблица, содержащая 3000 чисел.

11. Шифр замка состоит из 3 цифр. Какова вероятность открыть шифр с первого раза, набрав правильную комбинацию.

12. X ~ N(3,4). Какое распределение имеет величина y = 2 – 3x.

13. X ~ N(1,2), У ~ N(2,3). Какое распределение имеет величина z = x + 3y.

14. В половине наблюдений случайная величина была равна 2, в другой половине – 4. Найти M(x) и D(x).

15. Случайная величина x задана рядом распределения

x_i	-2	1	4
p_i	0,4	P_2	0,1

Найти p_2, M(x), D(x).

16. Чему равны M(x) и D(x), частота попадания в интервал (0,4; 0,8) случайной величины, извлеченной из отрезка [0; 2].

17. X ~ N(2,1). Чему равна вероятность попадания x в интервал [-1;1].

18. Плотность распределения случайной величины X таковы: f(x) = 0 при x < -2 и x > 4 и f(x) = $\frac{2x-1}{5}$ при x из отрезка [-2;4]. Найти M(X) и D(X).

19.Чему равно математическое ожидание и дисперсия случайной величины, имеющей плотность распределения $\frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+1)^2}{32}}$. Найти вероятность попадания случайной величины в интервал [2;3].

20. Ошибка взвешивания – случайная величина, распределенная нормально с параметрами а = 30г, б = 5г. Найти вероятность того, что взвешивание произведено: а) с ошибкой, не превышающей по модулю 10г; б) с ошибкой меньше, чем 8г.

21. Построить многоугольник распределения случайной величины с параметрами n = 5 и p = 0,7.

22. Интервал между автобусами 8 мин. Человек ждет автобус. Время ожидания имеет равномерное распределение. Найти: а) среднюю продолжительность времени ожидания автобуса; б) средне квадратическое отклонение.

23. Функция плотности распределения имеет вид f(x) = a·sin x, при 0≤ x ≤π, f(x)= 0, при всех остальных значениях. Найти a, все числовые характеристики.

24. Найти исправленную дисперсию по закону распределения выборки

x_i	1250	1270	1280
m_i	2	5	3

25. Вычислить коэффициент корреляции между весом и ростом 4^x учащихся по выборке.

Рост, x	164	170	172	178
Вес, y	62	65	69	72

26. Дана двумерная выборка $(x_i;y_i)$: (0;1), (1;0), (2;1), (2;0), (3;2). Найти выборочный коэффициент корреляции.

27. Постройте таблицу статистического распределения выборки -4, 1, 0, 3, -4, 3, 0, 5. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, медиану.

28. Постройте гистограмму, полигон, кумуляту по таблице.

Рост	160-164	164-168	168-172	172-176	176-180
Число учащихся	22	30	28	14	6

29. Данные о прибыли, полученные в течение 5 месяцев, оказались следующими:

месяц	март	май	июнь	июль	Август
прибыль	980	1004	1015	1030	1058

С помощью метода наименьших квадратов постройте по этим точкам прямую.

30. На некотором поле имеются 60 участков земли: 40 засеяли одним сортом пшеницы, 20 – другим. На первых 40 участках получили урожай в среднем 70 ц/га с отклонением 3,2 ц/га; на других 20 участках – 78 ц/га с отклонением 3,5 ц/га. Будет ли средний урожай вторых участков превосходить средний урожай первых. Принять $\alpha = 0{,}05$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачёте и зачёте с оценкой производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Коллоквиум (теоретический опрос) – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное в виде устного (письменного) опроса обучающегося или в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса

Оценка «***отлично***» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «***хорошо***» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования

Оценка «***отлично***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «***хорошо***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Практическое контрольное задание (контрольная работа)

Критерии оценки знаний обучающегося при написании практического контрольного задания (контрольной работы)

Оценка «***отлично***» – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «***хорошо***» – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «***удовлетворительно***» – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «***неудовлетворительно***» – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Зачет

Критерии оценки на зачете

Оценки «***зачтено***» и «***не зачтено***» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «***зачтено***»

должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «***не зачтено***» - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «***отлично***» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «***хорошо***» выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «***удовлетворительно***» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «***неудовлетворительно***» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Щипачёв В.С. Высшая математика [Текст] / В.С. Щипачёв. – М.: Высшая школа, 2008. – 479 с.	Все разделы	2	128

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
2	Математика (ЭБС «Айбукс») [Электронный ресурс] / Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. – М.:Инфра-М, 2009. – 327 с. - https://ibooks.ru/products/22198 (дата обращения: 01.06.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей	Все разделы	2	Электронный ресурс
3	Жолудева В.В. Математика. В 2-х ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов I курса. / В.В. Жолудева - Ярославль: ФГОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. - 58 с. - https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, (дата обращения 01.06.2024), требуется авторизация	Все разделы	2	Электронный ресурс
4	Жолудева В.В. Математика. В 2-х ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов I курса. / В.В. Жолудева - Ярославль: ФГОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. - 105 с. - https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, (дата обращения 01.06.2024), требуется авторизация	Все разделы	4	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Демидович Б.П., Краткий курс высшей математики [Текст]: учебное пособие / Б.П. Демидович, М., Астрель, АСТ, 2003, 654с	Все разделы	2	151
2	Минорский В.П., Сборник задач по высшей математике [Текст]: учебное пособие / В.П. Минорский [и предыд. изд.], М., Физико-мат. лит., 2004, 336с	Все разделы	2	93
3	Элементы линейной и векторной алгебры: Задания для аудиторных занятий и самост. работы студентов инженерного и экономического факультетов [Электронный ресурс] / Зиновьев К.А. и др. – Ярославль: ЯГСХА, 2000. – 22 с. – https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, (дата обращения 01.06.2024), требуется авторизация	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Элементы линейной алгебры	2	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – https://minobrnauki.gov.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://www.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://window.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://fcior.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://mcx.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://elibrary.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/akdil/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Изучение конспекта лекций: фиксация основных положений, понятий, терминов, выводов, формул, выделение ключевых слова. В случае возникновения затруднений попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или в глобальной сети Интернет. Также возможно получение консультации преподавателя непосредственно в установленное расписанием время, либо индивидуально с помощью электронной почты.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций: разбор методик расчета электрических и магнитных цепей. Решение задач по алгоритму. Анализ решения типовых задач на предмет поиска оптимальных решений произвольно заданной задачи. Работа с дополнительной литературой.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Calculate Linux	Операционная система

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая	Универсальная	http://www.consultant.ru

	система «КонсультантПлюс»		Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	База данных Orbit Premium edition (коллекция Questel SAS)	Специализированная	https://www.questel.com/product-release/intelligence/ Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
8.	База данных Spriner Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки

11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;

– учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);

– учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

– учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы;

– помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Приложение 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»

(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
_____ Махаева Н.Ю.
01 июля 2024 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.09 Математика и математическая статистика

Код и направление подготовки	35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль)	Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024 г.
Факультет	Агротехнологический
Выпускающая кафедра	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Кафедра-разработчик	Электрификация
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, зачет с оценкой

Декан агротехнологического факультета _____ (подпись) *к.с.-х.н.* (учёная степень, звание) Иванова М.Ю.

Председатель УМК _____ (подпись) _____ (учёная степень, звание) Кононова Ю.Д.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ (подпись) *д.биол.н., доцент* (учёная степень, звание) Чугреев М.К.

Лекции – 34 ч.
Практические занятия – 51 ч.
Самостоятельная работа – 56,85 ч.

Дисциплина «Математика и математическая статистика» относится к обязательной части блока Б1.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- **общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	**Содержание компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии		
		Основные законы естественнонаучных дисциплин	Применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Краткое содержание дисциплины: Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Дифференциальное и интегральное исчисления. Дифференциальные уравнения. Элементы функционального анализа. Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.