

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.10 Прикладная математика
Направление(я)	23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
Направленность (и)	Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Мелиорации земель
Учебный план	2025_23.04.02_z.plx 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 917)
Общая трудоемкость	108 / 3 ЗЕТ
Разработчик (и):	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Мелиорации земель
Заведующий кафедрой	Гурин К.Г.
Дата утверждения плана уч. советом	от 29.01.2025 протокол № 5.
Дата утверждения рабочей программы уч. советом	от 25.06.2025 протокол № 10

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 10
самостоятельная работа 94
часов на контроль 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Виды контроля на курсах:

Зачет	1	семестр
-------	---	---------

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является освоение всех компетенций, предусмотренных стандартом высшего образования направления 23.04.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	математика	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Стратегическое и проектное управление	
3.2.2	Межкультурные коммуникации и саморазвитие	
3.2.3	Планирование эксперимента и оптимизация	
3.2.4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.5	Конструирование и расчёт наземных транспортно-технологических машин	
3.2.6	Научно-практические проблемы экономики природообустройства и защиты окружающей среды	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 : Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники

ОПК-1.1 : Знает основы естественно-научных дисциплин и математического моделирования при решении научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности

ОПК-1.2 : Умеет применять методы научных исследований и математического моделирования при решении задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений

ОПК-1.3 : Владеет навыками постановки и решения научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности, с использованием математического моделирования и элементов научных исследований

ОПК-2 : Способен принимать обоснованные решения в области проектного и финансового менеджмента в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-2.1 : Знает основы проектного и финансового менеджмента в сфере своей профессиональной деятельности, методы анализа и принятия решений

ОПК-2.2 : Умеет использовать методы системного анализа и синтеза при обосновании и принятии проектных решений в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-2.3 : Владеет навыками системного анализа, методологией научных исследований в области проектного и финансового менеджмента, конструирования наземных транспортно-технологических машин

ОПК-5 : Способен применять инструментальный формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

ОПК-5.1 : Знает основы проектирования и математического моделирования в сфере своей профессиональной деятельности, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

ОПК-5.2 : Умеет применять инструментальный формализации научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

ОПК-5.3 : Владеет навыками математического моделирования и проектирования, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения

УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 : Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

УК-2.2 : Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата

УК-2.3 : Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	------------	------------	-----------	------------

	Раздел 1. Прикладные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Численное дифференцирование и интегрирование. Регрессионный анализ						
1.1	Основные цели и задачи прикладного корреляционно-регрессионного анализа. Постановка задачи регрессии. Парная регрессия и метод наименьших квадратов. Коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, корреляционное отношение. Оценка статистической значимости регрессии. Интерпретация уравнения регрессии. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации. Оценка качества модели множественной регрессии. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	0	
1.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Прямые методы решения СЛАУ и их вычислительные особенности: метод Гаусса, метод Крамера и решение систем с помощью обратной матрицы. Решение СЛАУ методом простых итераций. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	0	
1.3	Численное дифференцирование и интегрирование. Приближенное решение дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера. Формулы трапеций и Симпсона. Интегрирование дифференциальных уравнений /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	0	
1.4	Работа с электронной библиотекой (изучение теоретического материала). Выполнение контрольной работы /Ср/	1	45		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	0	
	Раздел 2. Корреляционно-регрессионный анализ. Моделирование систем сетевого планирования и управления. Методы стратегического прогнозирования						

2.1	Построение и расчет моделей сетевого планирования и управления. Основные понятия и определения. Временные параметры событий. Временные параметры работ и путей. Оптимизация сетевых моделей по критерию «минимум исполнителей». Оптимизация сетевых моделей по критерию «время – затраты» /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	0	
2.2	Регрессионный анализ. Установление регрессионной зависимости между случайными величинами. Понятие о криволинейной и прямолинейной регрессий. Уравнения линий регрессии по методу наименьших квадратов. Построение эмпирических линий регрессии. Выбор наилучшего вида линии регрессии с помощью ППП Excel. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	0	
2.3	Работа с электронной библиотекой (изучение теоретического материала). /Ср/	1	49		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	0	
2.4	Подготовка к зачету /Зачёт/	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету (ИК), заочная форма обучения

1. Обзор математических методов исследований, применяемых в экономико-математических расчетах.
2. Численные методы анализа математических моделей, описываемых уравнениями с одним неизвестным.
3. Метод хорд и касательных (метод Ньютона).
4. Численные методы анализа математических моделей, описываемых системами линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
5. Прямые методы решения СЛАУ и их вычислительные особенности: метод Гаусса.
6. Прямые методы решения СЛАУ и их вычислительные особенности: метод Крамера.
7. Прямые методы решения СЛАУ и их вычислительные особенности: решение систем с помощью обратной матрицы.
8. Решение СЛАУ методом простых итераций.
9. Установление регрессионной зависимости между случайными величинами.
10. Оценка параметров регрессии методом наименьших квадратов.
11. Показатели тесноты корреляционной связи.
12. Численное дифференцирование. Постановка задачи численного дифференцирования. Численное дифференцирование на основе интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Порядок точности формулы численного дифференцирования. Оптимальный шаг численного дифференцирования.
13. Приближенное решение дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера.
14. Численное интегрирование. Постановка задачи численного интегрирования. Простые и составные формулы численного интегрирования.
15. Формулы трапеций и Симпсона. Порядок точности метода. Оптимальный шаг интегрирования.
16. Интегрирование дифференциальных уравнений. Численное решение задачи Коши. Явный и неявный методы Эйлера.
17. Построение и расчет моделей сетевого планирования и управления: основные понятия и определения, временные параметры событий, временные параметры работ и путей.
18. Оптимизация сетевых моделей по критерию «минимум исполнителей».
19. Оптимизация сетевых моделей по критерию «время-затраты»: методика оптимизации сетевых моделей по критерию «время-затраты», общая схема проведения оптимизации «время-затраты».
20. Прогнозирование в стратегическом анализе.
21. Общие методы прогнозирования.

22. Интуитивные методы прогнозирования.
23. Стратегическое сценарное прогнозирование.
24. Методы прогнозной экстраполяции: на основе среднего значения временного ряда, по скользящей и экспоненциальной средней, на основе среднего темпа..
25. Прогнозирование на основе сезонных колебаний

6.2. Темы письменных работ

6.3. Процедура оценивания

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

В соответствии с созданной в НИМИ ДГАУ балльно-рейтинговой системой оценки знаний студентов очной формы, для дисциплины разработан комплекс текущих и промежуточных контролей знаний с итоговой оценкой знаний по дисциплине исходя из 100-балльной системы, которая затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено».

Уровень сформированности компетенций в рамках изучаемой дисциплины у студентов заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно".

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине "отлично" или "зачтено" (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течение семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине "хорошо" или "зачтено" (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течение семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине "удовлетворительно" или "зачтено" (60-74 баллов):

имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине "неудовлетворительно" или "незачтено" (менее 60 баллов):

не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
 2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклады, сообщения по теме практического занятия;

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гусева Е. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Москва: Флинта, 2021, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Рогозина Ю.С., Барышникова Е.В., Кузнецова М.В.	Математика. Теория вероятностей: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=17 6756&idb=0
Л1.3	Барышникова Е.В., Башняк И.М., Кузнецова М.В., Маслак О.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: сборник задач и упражнений [для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения] : в 5 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=20 2525&idb=0
Л1.4	Хамидуллин Р. Я.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Москва: Университет «Синергия», 2020, https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=571503
Л1.5	Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукоусев А. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник	Москва: Дашков и К°, 2023, https://biblioclub.ru/index.php? page=book_red&id=711028
Л1.6	Фомина В. В., Ситников В. Н.	Прикладная математика: учебное пособие	Тюмень: ТИУ, 2024, https://e.lanbook.com/book/461 825

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
7.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Математика и естественно-научное образование	http://window.edu.ru/catalog/resources? p_rubr=2.2.74&p_page=2
7.2.3	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru
7.2.4	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Opera	
7.3.2	Googl Chrome	
7.3.3	Yandex browser	
7.3.4	7-Zip	
7.3.5	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.6	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.7	MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.8	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	База данных ООО "Издательство Лань"	https://e.lanbook.ru/books
7.4.2	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.3	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.4	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	112	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор ACER – 1 шт., ноутбук DEL – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 26 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
-----	-----	---

8.2	117	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Специализированные стенды по надземному орошению – 14 шт.; Стенды по дипломному проектированию («Орошение дождеванием») – 8 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	П17	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерами, объединёнными в локальную сеть с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Системный блок– 12 шт.; Монитор ЖК – 12 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ Донской ГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №45-ОД от 15 мая 2024 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2024.- Режим доступа: http://www.ngma.su 2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] : / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон.дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: http://www.ngma.su		