

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины	<b>Б1.В.02.01 Математические методы и модели управления в пожарной охране</b>
Направление(я)	<b>20.04.01 Техносферная безопасность</b>
Направленность (и)	<b>Пожарная безопасность</b>
Квалификация	<b>магистр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Факультет	<b>Факультет бизнеса и социальных технологий</b>
Кафедра	<b>Менеджмент и информатика</b>
Учебный план	<b>2023_20.04.01_z.plx</b>
ФГОС ВО (3++) направления	<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 678)</b>
Общая трудоемкость	<b>108 / 3 ЗЕТ</b>
Разработчик (и):	<b>канд. техн. наук, доц., Костылев Владимир Иванович</b>
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	<b>Менеджмент и информатика</b>
Заведующий кафедрой	<b>д-р. техн. наук, проф. Иванов Павел Вадимович</b>
Дата утверждения плана уч. советом	от 31.01.2024 протокол № 5.
Дата утверждения рабочей программы уч. советом	от 26.06.2024 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	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	14
самостоятельная работа	90
часов на контроль	4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	90	90	90	90
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	является формирование всех компетенций, предусмотренных учебным планом в области математического моделирования
-----	--

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Русский язык и культура речи
3.1.2	История и методология науки в сфере строительства
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Методы оптимальных решений
3.2.2	Правоведение
3.2.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3.2.4	Правовые основы предпринимательской деятельности
3.2.5	Управление предприятием
3.2.6	Экологический менеджмент предприятия
3.2.7	Научно-исследовательская работа
3.2.8	Управление качеством на предприятии
3.2.9	Бизнес-планирование
3.2.10	Информационное обеспечение управления организационными системами
3.2.11	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3.2.12	Преддипломная практика
3.2.13	Управление проектами
3.2.14	Экономика организации
3.2.15	Противодымная и противовзрывная защита зданий

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-3 : Организация разработки мероприятий по совершенствованию системы пожарной безопасности объекта защиты**

ПК-3.1 : Уметь оценивать возможность возникновения, распространения пожара, степень возможного воздействия опасных факторов на людей и материальные ценности, порядок использования сил и средств, направленных на спасение людей и тушение пожаров

ПК-3.2 : Анализировать соответствие требованиям пожарной безопасности комплекса мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты

ПК-3.3 : Иметь опыт разработки программы мероприятий, направленных на усиление противопожарной защиты

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Математическое моделирование в системном анализе</b>						
1.1	Этапы системного анализа, этапы математического моделирования, типы математических моделей управляемых систем; методы и задачи теории исследования операций. /Пр/	1	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК 1

1.2	Подготовка к выступлению на семинарах и групповым обсуждениям. Работа с электронной библиотекой НИМИ и библиотечными системами. Подготовка к промежуточному кон-тролю. /Ср/	1	46	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК 1
1.3	Разработка примерных словесных формулировок оптимизацион-ных задач в соответствии с тематикой магистерских диссертаций /Лек/	1	6			0	
	<b>Раздел 2. Оптимизационные экономические задачи в строительстве. Сетевые модели комплекса работ.</b>						
2.1	Изучение теоретического материала, решение задач. Подготовка к промежуточному контролю. /Ср/	1	18	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК2
	<b>Раздел 3. Моделирование динамики сплошных сред дифференциальными уравнениями в частных производных.</b>						
3.1	Математическое моделирование гидрологического и гидрохимиче-ского режимов Маньчских водохранилищ. (Разбор конкретных си-туаций). /Пр/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК2
3.2	Подготовка к выступлению на семинарах и групповым обсуждениям. Работа с электронной библиотекой НИМИ и библиотечными системами. Подготовка к промежуточному кон-тролю. /Ср/	1	26	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	ПК 3
3.3	Подготовка к итоговому контролю (зачет) /Зачёт/	1	4		Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Для контроля успеваемости студентов и результатов освоения дисциплины проводятся три промежуточных контроля (ПК1, ПК2, ПК3).

Теоретический материал контроля ПК1 :

- системный подход;
- системный анализ;
- операция, системный подход к нахождению операции
- типы математических моделей управляемых систем.

Теоретический материал промежуточного контроля ПК2:

- математическое программирование;
- многокритериальная оптимизация;
- сетевые модели выполнения комплекса работ.

Теоретический материал промежуточного контроля ПК3:

- одномерная нестационарная математическая модель Сен-Венана для руслового потока;
- граничные и начальные условия для уравнений Сен-Венана;
- сущность метода конечных разностей для численного решения уравнений в частных производных;
- математическая модель одномерного стационарного течения в системе водотоков.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Охарактеризуйте системный подход к исследованию сложных явлений и объектов.
2. В чем состоит суть системного анализа? Каков его главный инструмент?
3. Дайте определение операции.
4. Перечислите этапы системного анализа.
5. Запишите общую математическую модель нахождения оптимальной операции.
6. Типы математических моделей управляемых систем.
7. Общая задача математического программирования
8. В чем отличие оптимального плана от допустимого плана модели математического программирования?
9. Чем задачи линейного программирования отличаются от задач нелинейного программирования?
10. Схема решения задачи линейного программирования симплекс-методом.
11. Динамическое программирование: задача оптимального распределения ресурса по объектам строительства.
12. Динамическое программирование: задача об оптимальной замене оборудования.
13. Многокритериальная оптимизация: задача выбора наилучшего проекта строительства.
14. Одномерная нестационарная математическая модель Сен-Венана для руслового потока.
15. Что такое сетевая модель комплекса работ? Как определяются ранги работ при составлении сетевого графика комплекса работ?
16. Что означают вершины и дуги в сетевом графике? Что такое критический путь сетевого графика? Как определить полные резервы времени по работам?
17. Задание граничных и начальных условий для уравнений Сен-Венана.
18. Сущность метода конечных разностей для численного решения уравнений в частных производных (уравнений Сен-Венана).
19. Математическая модель одномерного стационарного течения в системе водотоков и метод ее решения.

## 6.2. Темы письменных работ

## 6.3. Процедура оценивания

Рейтинговый балл по БРС за работу в семестре по дисциплине не может превышать 100 баллов (min 51):

$$S = TK + ПК + А$$

Распределение количества баллов для получения зачета или экзамена:

TK+ПК от 51 до 85; А от 0 до 15.

Если при изучении дисциплины учебным планом запланировано выполнение реферата, РГР, курсового проекта (работы), то для их оценки выделяется один ПК. Такие виды работ оцениваются от 15 до 25 баллов.

Сдача работ, запланированных учебным планом, является обязательным элементом, независимо от количества набранных баллов по другим видам ТК и ПК.

Независимо от результатов предыдущего этапа контроля в семестре (ТК или ПК), обучающийся допускается к следующему.

Если обучающийся в конце семестра не набрал минимальное количество баллов (51 балл), то для него обязательным становятся:

- ПК – РГР / курсовой проект (работа) / реферат, запланированный учебным планом. Если при изучении дисциплины учебным планом не установлено выполнение вышеперечисленных работ, то выполняется один ПК, предложенный преподавателем (например, устный или письменный опрос, реферат, тестирование и т.п.);

- ИК – сдача зачета или экзамена, в сроки, установленные расписанием промежуточной аттестации. Оценивание производится по пятибалльной шкале. В ведомости в графу «Экзаменационная оценка» выставляется оценка по результатам ИК.

Максимальное количество баллов за РГР / курсовой проект (работу) / реферат, запланированный учебным планом равно 25 (min 15). Пересчет баллов в оценку по пятибалльной шкале выполняется по таблице 1.

Пересчет баллов за реферат, РГР, курсовой проект (работу) по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл Оценка по 5-ти бальной шкале

25-23 Отлично

22-19 Хорошо

18-15 Удовлетворительно

<15 Неудовлетворительно

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставления баллов за реферат, расчетно-графическую работу, курсовую работу (проект): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Для расчета итоговой оценки по дисциплине необходимо итоговые баллы (S) перевести в пятибалльную шкалу с

использованием таблицы 2.

Пересчет итоговых баллов дисциплины по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл

(итоговый балл по дисциплине)

Оценка по 5-ти бальной шкале

86-100 Отлично

68-85 Хорошо

51-67 Удовлетворительно

<51 Неудовлетворительно

Итоговый контроль (ИК) проводится в форме зачета или экзамена. Оценивание производится по 5-ти бальной шкале.

Оценка сформированности компетенций у обучающихся и выставление оценки по дисциплине ведется следующим образом : для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-бальной системе, затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» и «не зачтено»; для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибальной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (86-100 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 учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (68-85 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 течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 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 «не зачтено» (менее 51 балла): 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.

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 Донской ГАУ (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 Донской ГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Документы.

#### 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;
- задачи и задания.

##### 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Данилов Н. Н.	Математическое моделирование: учебное пособие	Кемерово: Кемеров. гос. ун-т, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278827">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278827</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Осипенко С. А.	Экономико-математическое моделирование: учебно-методическое пособие	Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2018, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481040">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481040</a>
Л1.3	Новиков А. И.	Экономико-математические методы и модели: учебник	Москва: Дашков и К°, 2020, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573375">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573375</a>
Л1.4	Каштаева С. В.	Математическое моделирование: учебное пособие	Пермь: ПГАТУ, 2020, <a href="https://e.lanbook.com/book/156708">https://e.lanbook.com/book/156708</a>

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Захарченко Н.С., Дашкова И.А.	Экономико-математические методы: учебное пособие [для студентов направления "Экономика", "Менеджмент", "Профессиональное обучение (по отраслям)", "Педагогическое образование"]	Новочеркасск, 2017, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=192344&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=192344&amp;idb=0</a>
Л2.2	Иванов П.В., Ткаченко И.В.	Экономико-математическое моделирование: учебно-практическое пособие [для студентов бакалавриата и магистратуры очной и заочной форм обучения по направлению "Землеустройство и кадастры"]	Новочеркасск, 2018, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=235244&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=235244&amp;idb=0</a>
Л2.3	Захарченко Н.С.	Математическое моделирование: учебное пособие для студентов магистратуры [по направлению "Строительство"]	Новочеркасск, 2019, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=265966&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=265966&amp;idb=0</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент»	<a href="http://ecsocman.hse.ru">http://ecsocman.hse.ru</a>
7.2.2	официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
7.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» Раздел Математика и естественно-научное образование	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Opera	
7.3.2	Yandex browser	
7.3.3	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).

### 7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>
7.4.2	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	145	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Коммутатор сетевой; Компьютеры, объединённые в локальную сеть с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Системный блок – 14 шт.; Монитор ЖК – 14 шт.; Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); Принтер; Учебно-наглядные пособия; Доска; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	151	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Коммутатор сетевой; Компьютеры, объединённые в локальную сеть с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Системный блок – 18 шт.; Монитор ЖК – 18 шт.; Проектор настенный; Экран настенный; Учебно-наглядные пособия; Доска; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.

8.3	270	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютер – 8 шт.; Монитор – 8 шт.; МФУ -1 шт.; Принтер – 1 шт.; Рабочие места студентов;
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<p>1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18.01.2017 г.) /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочер-касск, 2018.- Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a></p> <p>2. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ре-сурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a></p> <p>3. 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: <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a></p>		