

**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	Б1.О.22 Системный анализ и оптимизация решений
Направление(я)	20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (и)	Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Факультет	Факультет бизнеса и социальных технологий
Кафедра	Менеджмент и информатика
Учебный план	2023_20.03.02viv_z.plx.plx 20.03.02 Природообустройство и водопользование
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)
Общая трудоемкость	108 / 3 ЗЕТ
Разработчик (и):	д-р. техн. наук, проф., П.В. Иванов;ст. препод., И.А. Дашкова
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Менеджмент и информатика
Заведующий кафедрой	д-р. техн. наук, проф. П.В. Иванов
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 **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 88
часов на контроль 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Виды контроля на курсах:

Зачет	3	семестр
Контрольная работа	3	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	формирование у обучающихся компетенций учебного плана в области применения системного анализа для решения профессиональных задач и принятия экономически эффективных решений
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Компьютерная графика в профессиональной деятельности	
3.1.2	Менеджмент	
3.1.3	Применение ПЭВМ в инженерных расчетах	
3.1.4	Экономика нефтегазовой отрасли	
3.1.5	Основы нефтегазопромыслового дела	
3.1.6	Правовое обеспечение нефтегазового строительства	
3.1.7	Правоведение	
3.1.8	Экономика	
3.1.9	Введение в информационные технологии	
3.1.10	Информатика	
3.1.11	Применение ПЭВМ в инженерных расчетах	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Основы инженерного творчества	
3.2.2	Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций	
3.2.3	Сооружение и ремонт подводных трубопроводов	
3.2.4	Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ	
3.2.5	Сооружение и ремонт сетей газоснабжения	
3.2.6	Эксплуатация объектов трубопроводного транспорта	
3.2.7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.8	Организация, планирование и управление в трубопроводном строительстве	
3.2.9	Производственная преддипломная практика	
3.2.10	Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов	
3.2.11	Строительство, ремонт и реконструкция насосных и компрессорных станций	

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

ОПК-4 : Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования;

ОПК-4.1 : Знает требования нормативных правовых актов и нормативных документов применяемых для решения стандартных задач профессиональной деятельности на объектах природообустройства и водопользования

ОПК-4.2 : Умеет применять в профессиональной деятельности экономические и правовые знания и методы, нормативную, распорядительную и проектную документацию при управлении процессами природообустройства и водопользования

ОПК-4.3 : Владеет навыками осуществления профессиональной деятельности на основе экономических и правовых методов, нормативной, распорядительной и проектной документации

ОПК-5 : Способен использовать в профессиональной деятельности методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования.

ОПК-5.1 : Знает теоретические основы практики всеобщего управления качеством; принципы управления качеством на основе международных стандартов ISO, основы документационного и организационного обеспечения системы менеджмента качества предприятия, действующее законодательство РФ в сфере технического регулирования

ОПК-5.2 : Умеет использовать инструменты контроля и управления качеством, в т.ч. методы статистического контроля качества, оценивать уровень качества с помощью методов квалиметрии; классифицировать затраты предприятия на качество

ОПК-5.3 : Владеет навыками использования методов проектирования системы менеджмента качества, простейших инструментов статистического контроля качества

УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.2 : Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1.3 : Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски
УК-1.5 : Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи
УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1 : Формирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты, решения поставленных задач
УК-2.2 : Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.3 : Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Диалектика и принципы системного анализа. Классификация систем. Системный анализ и принятие решений. Модели систем						
1.1	Лекция "Введение в системный анализ" Предмет системного анализа. Диалектика и принципы системного анализа. Понятие системы. Классификация систем. /Лек/	3	1	УК-1.2 УК-2.1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э5	0	
1.2	Классификация систем. Проведение классификация системы по различным признакам. Определение предназначения системы в процессе реализации системного подхода. /Пр/	3	2	УК-1.2 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.3	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4 Э7	0	
1.3	Изучение теоретического материала по теме "Принципы системного анализа". Решение задач. Работа в ЭБС /Ср/	3	18	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4 Э7	0	
1.4	Лекция "Системный анализ и принятие решений" Проблемы и их решение. Выбор решения в условиях определенности, риска и неопределенности. Общая последовательность принятия решения. Неформализуемые этапы системного анализа: постановка проблемы, определение целей, выработка критериев, генерация альтернатив. Методы генерация альтернатив: мозговой штурм, синектика, метод сценариев, морфологический анализ, деловые игры. /Лек/	3	1	УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э3 Э4	0	

1.5	Генерация альтернатив методом морфологического анализа /Лаб/	3	2	УК-1.2 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4	0	
1.6	Изучение теоретического материала по теме "Этапы принятия решений". Решение задач. /Ср/	3	24	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э4 Э5	0	
1.7	Лекция "Моделирование как этап системного анализа". Понятие модели и моделирования. Виды моделей. Классификация моделей по четырем аспектам детализации. Статические модели системы. Модель «черного» ящика. Модель состава системы. Структурная модель системы. Динамические модели систем. /Лек/	3	1	УК-1.2 УК-2.1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э4	0	
1.8	Моделирование систем Построение модели «черного ящика» системы. Разработка моделей состава и структуры системы, выявление подсистем и элементов. Системный анализ функций объекта. Построение дерева целей /Пр/	3	4	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э4	0	ПК1,ТК2,ТК4
1.9	Изучение теоретического материала по теме "Классификация моделей". Решение задач /Ср/	3	24		Л1.1 Л1.4Л2.3Л3.3	0	
	Раздел 2. Оптимизационные модели и методы принятия решений.						
2.1	Лекция "Оптимизационные модели и методы принятия решений". Оптимизационные модели математического программирования. Модели линейного программирования. /Лек/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2Л3.3 Э1 Э3 Э5	0	
2.2	Оптимизация решений методами линейного программирования. Построение экономико-математической модели производственной системы. Выявление целевой функции, состава ограничений задачи. /Лаб/	3	4	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э5	0	ТК2
2.3	Изучение теоретического материала по теме "Принятие решений в условиях неопределенности и риска". Решение задач. /Ср/	3	22	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э7 Э8	0	
	Раздел 3. Подготовка и сдача зачета						
3.1	Подготовка и сдача зачета /Зачёт/	3	4		Л3.3	0	ИК

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Для студентов очно-заочной формы обучения проведение текущего контроля предусматривает контроль выполнения разделов контрольных работ в течение учебного года

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Понятие о системном мышлении, системном подходе и системном анализе для решения поставленных задач (УК-1, 13 баллов).
2. Понятие системы. Элементы и связи в системах (УК-1, 13 баллов).
3. Функция и структура системы. Деление системы на подсистемы (УК-1, 13 баллов).
4. Классификацию систем. Материальные и нематериальные системы, естественные и искусственные системы (УК-1, 13 баллов).
5. Открытые и закрытые системы. Детерминированные и стохастические системы. Статические и динамические системы (УК-1, 13 баллов).
6. Свойства сложных систем. Эмерджентность (УК-1, 13 баллов).
7. Управление системой с кибернетической точки зрения. Роль управляющей и управляемой подсистем в процессе их взаимодействия (УК-1, 13 баллов).
8. Принципиальная схема управления природными системами. Поиск и критический анализ информации об объекте управления. Синтез информации и формирование управляющих воздействий (УК-1, 13 баллов).
9. Окружающая среда системы (УК-1, 13 баллов).
10. Проект как открытая динамическая система и его окружающая среда (УК-1, 13 баллов).
11. Принцип обратной связи в системе. Отрицательная и положительная обратная связь (УК-1, 13 баллов).
12. Понятие о проблеме и ее постановка. Неформализуемые этапы системного анализа (УК-1, 13 баллов).
13. Методы генерации альтернатив в системном анализе (УК-1, 13 баллов).
14. Основные этапы процесс разработки и реализации решения (УК-2, 13 баллов).
15. Понятия «цель», «ограничения» и «критерий» в процессе разработки решения (УК-2, 12 баллов).
16. Управляемые и неуправляемые факторы решения конкретной задачи (исследования, проекта, деятельности) (УК-2, 12 баллов).
17. Роль лица принимающего решения в процессе принятия решений (УК-2, 12 баллов).
18. Выбор решения в условиях определенности, риска и неопределенности (УК-2, 12 баллов).
19. Понятие модели и моделирования как главного инструмента системного анализа (УК-2, 12 баллов).
20. Требования, предъявляемые к математическим моделям (УК-2, 12 баллов).
21. Классификация математических моделей по четырем аспектам детализации (УК-2, 12 баллов).
22. Модель «черного» ящика, модель преобразования входов системы в выходы системы (УК-1, 12 баллов).
23. Модель состава системы (УК-1, 12 баллов).
24. Структурная модель системы (УК-1, 12 баллов).
25. Динамические модели системы (УК-1, 12 баллов).
26. Понятие об оптимальном решении. Этапы принятия оптимального решения (УК-2, 13 баллов).
27. Оптимизационные модели математического программирования.
28. Оптимизация решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений методами линейного программирования. Перечислите примеры задач линейного программирования (УК-2, 12 баллов).
29. Задача прикрепления оптовых потребителей к поставщикам (УК-2, 12 баллов).
30. Использование теории игр для принятия решений. Модели управления запасами (ПК-8, 12 баллов).
31. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерии оптимизации решений в играх с природой (ПК-4, 12 баллов).
32. Основные сферы применения теории массового обслуживания (УК-2, 12 баллов).
33. Системы массового обслуживания и их составные части (УК-2, 12 баллов).
34. Показатели, получаемые при экспериментах на модели СМО (УК-2, 12 баллов).
35. Критерии оптимизации систем массового обслуживания (УК-2, 12 баллов).
36. Методы динамического программирования в ситуациях многоэтапного процесса принятия решений (УК-2, 12 баллов).
37. Задача оптимального распределения инвестиций (УК-2, 12 баллов).
38. Задача определения оптимального плана обновления оборудования (УК-2, 12 баллов).
39. Задача многокритериальной оптимизации (УК-2, 12 баллов).
40. Методы интегральных критериев и идеальной точки для многокритериальной оптимизации (УК-2, 12 баллов).

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК):

Семестр : _6_

Форма: зачёт

Кафедра менеджмента и информатики

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЙ

БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ № 1

1. Вопрос: Понятие системы. Элементы и связи в системах (УК-1, 13 баллов).

2. Вопрос: Структурная модель системы (УК-1, 12 баллов).

Критерии оценки:

- зачет считается успешно сданным, если студент набрал на нем 15 и более баллов.
- итоговая оценка уровня освоения компетенций в рамках изучаемой дисциплины выставляется по сумме баллов, набранных студентом в течении семестра, включая зачетные:
- «зачтено» - 51 и более баллов;
- «не зачтено» - менее 51 баллов.

6.2. Темы письменных работ

Семестр : 6

Контрольная работа на тему: "Системный анализ внутренней и внешней среды предприятия"

Содержание:

Введение

1. Выявить цель функционирования системы.
2. Провести классификацию системы по различным признакам.
3. Построить модель «черного ящика» системы, рассмотреть входы, преобразования, выходы.
4. Разработать модели состава и структуры системы, выявить подсистемы и элементы.
5. Определить цели и назначение системы в целом, цели каждой подсистемы. Построить дерево целей.
6. Составить динамическую модель системы и выполнить поэтапный системный анализ:
 - постановка проблемы;
 - выявление целей;
 - выработка критериев;
 - генерация альтернатив (стратегий).
7. Использовать метод динамического программирования для решения задачи. Провести анализ оптимальной стратегии.
8. Выявить окружение системы. Указать другие системы, выходы которых оказывают влияние на выбранную систему.

Список использованных источников

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланк задания хранятся в бумажном виде на кафедре менеджмента и информатики

6.3. Процедура оценивания

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «зачтено» и «не зачтено».

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 течении 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 течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): 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.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по контрольной работе (до 10 баллов,

зачтено/незачтено): 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.

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 контрольных работ обучающихся.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачета. Хранится в бумажном виде на кафедре менеджмента и информатики. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на 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	Новиков А. И.	Экономико-математические методы и модели: учебник для бакалавров	Москва: Дашков и К, 2024, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=711063
Л1.2	Ткаченко И.В.	Общая теория систем и системный анализ: учебное пособие [для студентов направления подготовки "Экономика", "Менеджмент", "Педагогическое образование", "Землеустройство и кадастры" (направления "Экономика и управление недвижимостью")]	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=165406&idb=0
Л1.3	Ткаченко И.В.	Общая теория систем и системный анализ: учебное пособие [для студентов направления подготовки "Экономика", "Менеджмент", "Педагогическое образование", "Землеустройство и кадастры" (направления "Экономика и управление недвижимостью")]	Новочеркасск: , 2017,
Л1.4	Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А.	Теория систем и системный анализ: учебник	Москва: Дашков и К°, 2022, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=684426

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Осипенко С. А.	Экономико-математическое моделирование: учебно-методическое пособие	Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2018, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481040
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, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=235244&idb=0
Л2.3	Иванов П.В., Ткаченко И.В.	Экономико-математические методы и моделирование: учебное пособие [для студентов по направлению "Землеустройство и кадастры"]	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=235245&idb=0

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. менеджмента и информатики ; сост. И.В. Ткаченко, И.А. Дашкова	Системный анализ: методические указания по выполнению расчетно-графической работы [для студентов направления подготовки "Экономика", "Менеджмент", "Педагогическое образование", "Землеустройство и кадастры" (направления "Экономика и управление недвижимостью")]	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=161141&idb=0
ЛЗ.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. И.В. Ткаченко	Системный анализ: метод. указ. к лаб. работам и практ. занятиям для студ., обуч. по направл. "Экономика", "Менеджмент", "Педагогическое образование", "Землеустройство и кадастры" (направленность «Экономика и управление недвижимостью»)	Новочеркасск, 2020, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=340746&idb=0
ЛЗ.3	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. П.В. Иванов, И.В. Ткаченко	Системный анализ и оптимизация решений: метод. указания по изуч. дисц. и вып. контр. работы студ. заоч. формы обуч. [направл. "Нефтегазовое дело"]	Новочеркасск, 2020, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=341364&idb=0

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	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
7.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» Раздел Математика и естественно-научное образование	http://window.edu.ru/
7.2.4	Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
7.2.5	Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
7.2.6	Электронная библиотека "Научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
7.2.7	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
7.2.8	Справочная система «e-library»	http://e-library.ru

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.2	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.3	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.3.4	Yandex browser	

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/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	228	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); Учебно-наглядные пособия; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	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;
8.3	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.

8.4	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.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
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.- Новочеркасск, 2018.- Режим доступа: http://www.ngma.su 2. Положению о текущей аттестации обучающихся № 45-ОД от 15 мая 2024г/ Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2022.-.- Режим доступа: http://www.ngma.su 3.Положение об оценочных материалах по программам высшего образования (введ. в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ № 18-ОД от «1» февраля 2022 г.)/ Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. -Электрон. дан.- Новочеркасск, 2022.- Режим доступа: http://www.ngma.su Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо: - повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы; - при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».		