

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ЗФ

Е.П. Лукьянченко _____

"__" _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.06	Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах
Направление(я)	21.03.02	Землеустройство и кадастры
Направленность (и)	Кадастр недвижимости	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Факультет	Факультет бизнеса и социальных технологий	
Кафедра	Менеджмент и информатика	
Учебный план	2022_21.03.02kn.plx.plx 21.03.02 Землеустройство и кадастры	
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 978)	
Общая трудоемкость	108 / 3 ЗЕТ	
Разработчик (и):	канд. экон. наук, доц., Ткаченко И. В.	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Менеджмент и информатика	
Заведующий кафедрой	проф., докт. техн. наук Иванов П.В.	
Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.		



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	42
самостоятельная работа	30
часов на контроль	36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Экзамен	7	семестр
Расчетно-графическая работа	7	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Знать экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач, экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных. Уметь моделировать процесс организации территории административных образований и земельных участков, землепользований, рассчитывать параметры моделей и оптимизировать их с использованием программного обеспечения; анализировать массивы нормативных, статистических и других данных, проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности использования земли и иной недвижимости.
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Внутрихозяйственное землеустройство	
3.1.2	Мониторинг земель и объектов недвижимости	
3.1.3	Основы организации и управления проектами землеустройства	
3.1.4	Производственная проектная практика	
3.1.5	Производственная технологическая практика	
3.1.6	Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории	
3.1.7	Экономика недвижимости	
3.1.8	Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах	
3.1.9	Картография	
3.1.10	Менеджмент	
3.1.11	Право (земельное)	
3.1.12	Материаловедение	
3.1.13	Основы землеустроительного проектирования и создания землеустроительной документации	
3.1.14	Экономика	
3.1.15	Компьютерные технологии в землеустройстве и кадастрах	
3.1.16	Метрология, стандартизация и сертификация	
3.1.17	Налогообложение земли и объектов недвижимости	
3.1.18	Основы землеустройства	
3.1.19	Правоведение	
3.1.20	Введение в информационные технологии	
3.1.21	Инженерная графика	
3.1.22	Математика	
3.1.23	Почвоведение	
3.1.24	Учебная ознакомительная практика по почвоведению	
3.1.25	Физика	
3.1.26	Философия	
3.1.27	Информатика	
3.1.28	Геоморфология и основы геологии	
3.1.29	Геоморфология и основы геологии	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве	
3.2.2	Автоматизированные системы проектирования в кадастре недвижимости	
3.2.3	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
3.2.4	Кадастровая оценка	
3.2.5	Прогнозирование в землеустройстве	
3.2.6	Производственная практика - научно-исследовательская работа	
3.2.7	Производственная преддипломная практика	
3.2.8	Рабочее проектирование	
3.2.9	Автоматизированные системы проектирования в кадастре недвижимости	

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

ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
ОПК-1.1 : Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации
ОПК-1.2 : Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах
ОПК-5 : Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и кадастров
ОПК-5.1 : Демонстрирует знания методов и способов осуществления поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных для обоснования результатов исследований
ОПК-5.2 : Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в области землеустройства и кадастров
ОПК-5.3 : Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области землеустройства и кадастров
ПК-5 : Способен проводить исследования, делать анализ делать предложения по совершенствованию землеустроительных и кадастровых работ
ПК-5.1 : Знает методы сбора, систематизации, обработки и анализа информации, полученной из различных источников и баз данных для проведения землеустроительных и кадастровых работ
ПК-5.2 : Умеет представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий по созданию землеустроительной, кадастровой и мониторинговой документации
ПК-5.3 : Владеет современными технологиями, методами и способами сбора, систематизации, обработки и анализа информации, полученной из различных источников и баз данных для проведения землеустроительных и кадастровых работ
ПК-5.4 : Владеет современными методами и способами математической обработки и анализа измерений в землеустроительных и кадастровых работах
УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1 : Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
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-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

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Методы линейного программирования						
1.1	Основы экономико-математического моделирования. Предмет и задачи курса. Основные этапы построения экономико-математических моделей. Общая задача линейного программирования и ее экономическая интерпретация. Графический метод решения задач линейного программирования (Л.П.) на плоскости. Алгоритм решения задач. Нахождение экстремума целевой функции /Лек/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК 1

1.2	Транспортная задача как частная задача Л.П. Экономическая постановка задачи. Математическая запись целевой функции и ограничений. Табличная форма записи. Решение транспортных задач методом потенциалов. Анализ оптимального решения /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК 1
1.3	Симплекс-метод решения задач Л.П. Экономическая постановка задачи. Математическая запись целевой функции и ограничений. Алгоритм симплекс-метода. Анализ оптимального решения /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК 1
1.4	Понятие экономико-математической модели. Построение простейших экономико-математических моделей. Решение задач Л.П. графическим методом при различных вариантах области допустимых решений. Анализ оптимального решения /Пр/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	ТК 1
1.5	Решение транспортных задач методом потенциалов. Нахождение оптимального плана. Экономический анализ оптимального решения /Пр/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	ТК 1
1.6	Решение задач Л.П. симплекс-методом. Построение канонической формы записи задачи. Нахождение оптимального решения /Пр/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	ТК 1
1.7	Построение экономико-математических моделей. Словесная формулировка задач оптимизации управляющих решений. Математическая запись целевой функции и ограничений. Решение задач ЛП с двумя переменными. Анализ оптимального решения /Лаб/	7	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	Защита работы

1.8	Получение и анализ оптимального плана при решении транспортной задачи. Проверка правильности решения на ПК /Лаб/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	Защита работы
1.9	Решение задачи ЛП с несколькими переменными на ПК. Анализ оптимального решения /Лаб/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	Защита работы
1.10	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Построение модели производственной системы для РГР /Ср/	7	15	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК 1, ТК 1
Раздел 2. Моделирование производственных систем							
2.1	Моделирование сложных систем. Прием "окаймления" и блочно-диагональной композиции. Модель выбора оптимального годового рациона для сель-скохозйственных животных. Запись целевой функции и ограничений задачи с использованием обоснованных нор-мативов рациона для КРС /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК 2
2.2	Модель оптимизации структуры посевных площадей кор-мовых и товарных культур. Построение математической модели по исходным данным, учитывающим площади сельскохозяйственных угодий и других ресурсов хозяй-ства /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК 2
2.3	Модель оптимизации структуры посевных площадей в системе севооборотов. Построение математической моде-ли по исходным данным, учитывающим имеющуюся в хозяйстве систему севооборотов с учетом возможности трансформации земельных угодий /Лек/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК 2

2.4	Составление модели оптимизации отраслевой структуры хозяйства. Запись ограничений и переменных в аналитической и табличной форме по исходным данным. Запись целевой функции /Пр/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	0	ТК 2
2.5	Составление модели оптимизации структуры и использования угодий хозяйства с учетом севооборотов. Запись ограничений и переменных в аналитической и табличной форме по исходным данным. Запись целевой функции /Пр/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	0	ТК 2
2.6	Составление модели оптимизации структуры орошаемой и богарной пашни и других сельскохозяйственных угодий с учетом их трансформации. Запись ограничений и целевой функции /Пр/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	0	ТК 2
2.7	Составление модели кормового рациона для животных. Табличная форма записи задачи. Решение задачи на ПК. Получение оптимальной структуры кормового рациона для КРС. Анализ оптимального решения /Лаб/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	0	Защита работы
2.8	Составление модели сочетания отраслей хозяйства. Табличная форма записи задачи. Решение задачи на ПК. Получение оптимальной структуры земельных угодий. Анализ оптимального решения /Лаб/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	0	Защита работы
2.9	Расчет оптимальной структуры производства при оптимальном варианте распределения капиталовложений. Решение задачи на ПК. Выявление и анализ объективно-обусловленных оценок ресурсов /Лаб/	7	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	0	Защита работы

2.10	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Расчет экономико-математической модели производственной системы на ПК для РГР. Анализ оптимального решения /Ср/	7	15	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ПК 2, ТК 2
	Раздел 3. Подготовка к итоговому контролю (экзамен)						
3.1	/Экзамен/	7	36	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ИК

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ПК) по дисциплине.

Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических занятий и самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий.

Формами ТК являются: оценка выполненных разделов индивидуальных заданий (письменных работ), устный опрос на по теме аудиторного занятия, доклад (сообщение) на тему аудиторного занятия.

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой и составляет, как правило, четыре (ТК1-ТК4).

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 3 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

Семестр : _7_

Вопросы для ПК1:

Методы линейного программирования (20 баллов)

1. Понятие экономико-математической модели. Основные этапы построения математических моделей.
2. Модель общей задачи линейного программирования. Производственно-экономическая интерпретация.
3. Выписать модель транспортной задачи и пояснить ее экономическую интерпретацию.
4. Открытая и закрытая модель транспортной задачи.
5. Построение опорного плана транспортной задачи.
6. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.
7. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Построение опорного плана. Правила построения первой симплексной таблицы.
8. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.

Вопросы для ПК2. Моделирование производственных систем (20 баллов)

1. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи оптимизации отраслей в хозяйстве.
2. Показать на табличной записи задачи оптимизации отраслей в хозяйстве, как учитывается трансформация угодий.
3. Представить табличную структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур.
4. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи оптимизации структуры посевных площадей товарных культур в системе севооборотов.

5. Показать на табличной записи задачи оптимизации отраслей в хозяйстве, как учитывается организация культур в севообороте.
6. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи выбора оптимального кормового рациона для животных.
7. Представить таблично модель оптимизации структуры орошаемого земледелия в сочетании с богарным.
8. Представить таблично задачу распределения капиталовложений на трансформацию земельных угодий.
9. Прямоугольный и блочный способ представления элементов в матричной модели. Что такое блочно-диагональная композиция.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 35- 40 баллов
 - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал 30-34 баллов
 - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 24-29 баллов
 - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 24 баллов
- ПК считаются успешно сданным, если студент набрал 24 и более баллов.

БИЛЕТЫ К ПК1

БИЛЕТ 1

1. Понятие экономико-математической модели. Основные этапы построения математических моделей.
2. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.

БИЛЕТ 2

1. Модель общей задачи линейного программирования. Производственно-экономическая интерпретация.
2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Построение опорного плана. Правила построения первой симплексной таблицы.

БИЛЕТ 3

1. Выписать модель транспортной задачи и пояснить ее экономическую интерпретацию.
2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Построение опорного плана. Правила построения первой симплексной таблицы.

БИЛЕТ 4

1. Открытая и закрытая модель транспортной задачи.
2. Понятие экономико-математической модели. Основные этапы построения математических моделей.

БИЛЕТ 5

1. Построение опорного плана транспортной задачи.
2. Модель общей задачи линейного программирования. Производственно-экономическая интерпретация.

БИЛЕТЫ ДЛЯ ПК2

БИЛЕТ 1

1. Прямоугольный и блочный способ представления элементов в матричной модели. Что такое блочно-диагональная композиция.
2. Представить таблично задачу распределения капиталовложений на трансформацию земельных угодий.

БИЛЕТ 2

1. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи выбора оптимального кормового рациона для животных.
2. Представить таблично модель оптимизации структуры орошаемого земледелия в сочетании с богарным.

БИЛЕТ 3

1. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи оптимизации отраслей в хозяйстве.
2. Показать на табличной записи задачи оптимизации отраслей в хозяйстве, как учитывается трансформация угодий.

БИЛЕТ 4

1. Представить табличную структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур.
2. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи оптимизации структуры посевных площадей товарных культур в системе севооборотов.

БИЛЕТ 5

1. Показать на табличной записи задачи оптимизации отраслей в хозяйстве, как учитывается организация культур в севообороте.
2. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи выбора оптимального кормового рациона для животных.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине: Семестр : _7_

Форма: экзамен

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Понятие экономико-математической модели. Основные этапы построения математических моделей.
2. Модель общей задачи линейного программирования. Производственно-экономическая интерпретация.
3. Выписать модель транспортной задачи и пояснить ее экономическую интерпретацию.
4. Открытая и закрытая модель транспортной задачи.
5. Построение опорного плана транспортной задачи.
6. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.
7. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Построение опорного плана. Правила построения первой симплексной таблицы.
8. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.
9. Прямоугольный и блочный способ представления элементов в матричной модели. Что такое блочно-диагональная композиция.
10. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи оптимизации отраслей в хозяйстве.
11. Показать на табличной записи задачи оптимизации отраслей в хозяйстве, как учитывается трансформация угодий.
12. Представить табличную структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур.
13. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи оптимизации структуры посевных площадей товарных культур в системе севооборотов.
14. Показать на табличной записи задачи оптимизации отраслей в хозяйстве, как учитывается организация культур в севообороте.
15. Представить таблично структуру модели (состав и размерность переменных и ограничений) задачи выбора оптимального кормового рациона для животных.
16. Представить таблично модель оптимизации структуры орошаемого земледелия в сочетании с богарным.
17. Представить таблично задачу распределения капиталовложений на трансформацию земельных угодий.

Образцы экзаменационных билетов

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

21.03.02 Землеустройство и кадастры
Землеустройство, Кадастр недвижимости

Кафедра менеджмента и информатики

Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Выписать модель транспортной задачи линейного программирования и пояснить ее содержательную структуру (5 баллов).
2. Показать на табличной записи задачи оптимизации отраслей в хозяйстве, как учитывается: а) трансформация угодий; б) организация культур в севообороте (10 баллов).
3. Решить задачу (10 баллов).

Критерии оценки:

- экзамен 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 течение семестра, включая экзаменационные:
- «отлично» - 90 – 100 баллов;
- «хорошо» - 75 – 89 баллов;
- «удовлетворительно» - 60 – 74 баллов;
- «неудовлетворительно» - менее 60 баллов

Составитель
Заведующий кафедрой

И.В. Ткаченко
П.В. Иванов

« ____ » _____ 2021 г.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

21.03.02 Землеустройство и кадастры
Землеустройство, Кадастр недвижимости

Кафедра менеджмента и информатики

Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Выписать модель общей задачи линейного программирования. Пояснить содержательную структуру (7 баллов).
2. Прямоугольный и блочный способ представления элементов в матричной модели. Что такое блочно-диагональная композиция (8 баллов).
3. Решить задачу (10 баллов).

Критерии оценки:

- экзамен 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 экзамене-национные:
 - «отлично» - 90 – 100 баллов;
 - «хорошо» - 75 – 89 баллов;
 - «удовлетворительно» - 60 – 74 баллов;
 - «неудовлетворительно» - менее 60 баллов

Составитель

И.В. Ткаченко

Заведующий кафедрой

П.В. Иванов

« ____ » _____ 2021 г.

6.2. Темы письменных работ

Семестр 7

Типовые задания для ТК 1

Задачи для решения симплекс-методом

Задание 1

Фермерское хозяйство располагает 900 га поливной пашни. Трудовые ресурсы составляют 50000 чел-часов. Для повышения плодородия земельных угодий вносится 15000 тонн органических удобрений. Хозяйству выделены денежные средства на текущие производственные затраты в размере 300000 ден. ед. Предполагается выращивать капусту, картофель и многолетние травы на сено. Затраты ресурсов и выход валовой продукции в денежном выражении на 1 га указанных культур приведены в таблице

Показатели	Капуста	Картофель	Многолетние тра-вы
Затраты труда, чел-ч	50	30	10
Затраты органических удобрений, т	20	15	10
Текущие затраты денежных средств, ден.ед.	600	400	150
Выход валовой продукции, ден.ед.	1000	550	200

Необходимо определить такой план посева культур, при котором фермерское хозяйство получит максимум валовой продукции в денежном выражении.

Задание 2

Выполнить задание 1 при условии, что фермерское хозяйство располагает следующими ресурсами: поливная пашня – 1000 га, трудовые ресурсы – 50000 чел-часов, органические удобрения – 10000 т, денежные средства – 350000 ден.ед.

Задание 3

Выполнить задание 1 при следующих удельных показателях на 1 га посевов культур

Показатели	Капуста	Картофель	Многолетние тра-вы
Затраты труда, чел-ч	70	40	10
Затраты органических удобрений, т	30	20	5
Текущие затраты денежных средств, ден.ед.	680	400	80
Выход валовой продукции, ден.ед.	1200	620	150

Задание 4

Хозяйство имеет 1500 га поливной пашни, трудовые ресурсы в количестве 50000 чел-часов и 25000 т органических удобрений. Хозяйство предполагает выращивать капусту, кукурузу на зерно и многолетние травы. Затраты ресурсов и выход валовой продукции в денежном выражении на 1 га указанных культур приведены в таблице.

Показатели	Капуста	Кукуруза на зерно	Многолетние травы
Затраты труда, чел-ч	50	15	10
Затраты органических удобрений, т	20	10	10
Выход валовой продукции, ден.ед.	1000	500	200

Необходимо определить такой план посева культур, при котором хозяйство получит максимум валовой продукции в денежном выражении.

Задание 5

Выполнить задание 4 при следующих удельных показателях на 1 га посевов культур

Показатели	Капуста	Кукуруза на зерно	Многолетние тра-вы
Затраты труда, чел-ч	80	35	8
Затраты органических удобрений, т	30	15	6
Выход валовой продукции, ден.ед.	1400	600	140

Задание 6

Выполнить задание 4 при следующих имеющихся в хозяйстве ресурсах: поливная пашня – 1000 га, трудовые ресурсы – 40000 чел-час., органические удобрения – 20000 т.

Задание 7

Хозяйство имеет 2000 га орошаемой пашни, трудовые ресурсы 850000 чел-часов, дожде-вальную технику общей производительностью 10000 маш.-часов чистого рабочего времени за се-зон, лимит денежных средств на текущие производственные затраты 800000 ден. ед. По плану во-дораспределения на массив хозяйства может быть подано оросительной воды на более 3600 тыс. куб. м воды за сезон. В таблице даны характеристики вариантов технологии выращивания культур на орошаемом массиве хозяйства, затраты и выход чистого дохода на 1 га овощей, кукурузы на зерно и сахарной свеклы.

Необходимо определить такую структуру посевных площадей на орошаемом массиве и выбрать такие варианты технологии выращивания указанных культур, при которых бригада, используя свои ресурсы, получит максимум чистого дохода.

Культуры и тех-нологии их вы-ращивания	Нормативы затрат и выхода продукции на 1 га			Текущие
	Затраты воды, куб. м	Затраты труда, чел-ч	Затраты дождевальной техники, маш-ч	
затраты, ден. ед.	Выход чистого дохода, ден.ед.			
Овощи:				
2 полива 2		320	6	680
450				
3 полива 3,8		350	9	720
550				
Кукуруза на зер-но:				
1 полив 0,8		80	2	230
300				
2 полива 1,6		90	4	260
350				

Задание 8

Выполнить задание 7 при условии, что хозяйство располагает следующими ресурсами: орошаемая пашня – 1500 га, трудовые ресурсы – 700000 чел-час., дождевальная техника – 8000 маш.-часов, лимит денежных средств – 650000 ден.ед., оросительная вода – 2800 тыс. куб м. за се-зон.

Задание 9

Выполнить задание 7 при следующих нормативах затрат:

Культуры и тех-нологии их вы-ращивания	Нормативы затрат и выхода продукции на 1 га			Текущие
	Затраты воды, куб. м	Затраты труда, чел-ч	Затраты дождевальной техники, маш-ч	
затраты, ден. ед.	Выход чистого дохода, ден.ед.			
Сахарная свекла				
1 полив 1		210	3	330
250				
3 полива 3,5		225	8	400
400				
Кукуруза на зерно				
1 полив 0,8		80	2	230
300				
2 полива 1,6		90	4	260
350				

Задание 10

Выполнить задание 9 при дополнительном условии: сахарная свекла может выращиваться еще и при технологии с 2 поливами, которая характеризуется следующими нормативами на 1 га: затраты воды - 2 тыс.куб., затраты труда - 206 чел-час., затраты дождевальной техники – 5 маш-час., текущие затраты денежных средств 360 ден.ед., выход чистого дохода – 350 ден.ед.

Задание 11

Фермерское хозяйство имеет 200 га орошаемой пашни и 800 га богары, 600000 чел-часов трудовых ресурсов. Лимит денежных средств на текущие затраты составляет 500000 ден.ед. Рас-пределитель оросительной воды может обеспечить подачу воды на нужды орошения в объеме 800 тыс. куб. м за сезон. В таблице даны нормативы затрат и выход чистого дохода на 1 га посева культур.

Найти такой план размещения культур на богарном и орошаемом участках, при котором хозяйство получит максимум чистого дохода.

Показатели	Овощи на		Кукуруза на зерно на	
	богаре	орошении	богаре	орошении
Затраты труда, чел-час	320	400	65	100
Затраты воды, тыс.куб. м	-	4	-	2,5
Текущие затраты, ден. ед.	600	800	250	350
Чистый доход, ден. ед.	200	500	180	300

Задание 12

Выполнить задание 11 при следующем условии:

Показатели	Пшеница на		Сахарная свекла на	
	богаре	орошении	богаре	орошении
Затраты труда, чел-час	25	40	200	230
Затраты воды, тыс.куб. м	-	2	-	3
Текущие затраты, ден. ед.	150	170	300	400
Чистый доход, ден. ед.	100	200	120	400

Задание 13

Выполнить задание 11 при следующем условии:

Показатели	Пшеница на		Овощи на	
	богаре	орошении	богаре	орошении
Затраты труда, чел-час	25	40	320	400
Затраты воды, тыс.куб. м	-	2	-	4
Текущие затраты, ден. ед.	150	170	600	800
Чистый доход, ден. ед.	100	200	200	500

Задание 14

Выполнить задание 11 при следующем условии:

Показатели	Сахарная свекла на		Овощи на	
	богаре	орошении	богаре	орошении
Затраты труда, чел-час	200	230	320	400
Затраты воды, тыс.куб. м	-	3	-	4
Текущие затраты, ден. ед.	300	400	600	800
Чистый доход, ден. ед.	120	400	200	500

Задание 15

Выполнить задание 14 при следующих имеющихся в хозяйстве ресурсах: орошаемая паш-ня- 250 га, богара – 700 га, трудовые ресурсы – 600000 чел-часов, лимит денежных средств на те-кущие затраты– 500000 ден.ед., объем оросительной воды – 900 тыс. куб. м.

Транспортные задачи

Задание 1

В хозяйстве имеется три животноводческие фермы: овцеводческая, птицеводческая и конный двор, где содержатся рабочие лошади. На каждой ферме скапливается навоз, который в соответствии с разработанной системой внесения органических удобрений под культуры должен выво-зиться на поля полевого, овощного севооборотов и в сад. В зависимости от удаленности ферм от мест назначения стоимость перевозки 1 т навоза в ден. ед. , выход навоза с каждой фермы и потребность в органических удобрениях приведены в таблице.

Фермы	Полевой севооборот	Овощной севооборот	Сад	Выход навоза с фермы, т
Овцеводческая	45	54	47	2695
Птицеводческая	32	68	80	815
Лошади	60	85	43	1600
Потребность, т	2560	1140	1410	5110

Получить план транспортировки навоза с животноводческих ферм на поля, чтобы суммар-ная стоимость перевозок была минимальна.

Задание 2 Выполнить задание 1 при следующих данных:

Фермы	Полевой севооборот	Овощной севооборот	Сад	Выход навоза с фермы, т
Овцеводческая	45	45	51	2695
Птицеводческая	32	97	90	815
Лошади	60	30	19	2190
Потребность, т	2560	1140	2000	5700

Задание 3 Выполнить задание 1 при следующих данных:

Фермы	Полевой севооборот	Овощной севооборот	Сад	Выход навоза с фермы, т
Овцеводческая	45	45	51	2695
Птицеводческая	32	97	90	815
Лошади	60	30	19	1600
Потребность, т	2560	1140	1410	5110

Задание 4 Выполнить задание 1 при следующих данных:

Фермы	Полевой севооборот	Овощной севооборот	Сад	Выход навоза с фермы, т
Овцеводческая	45	54	47	3200
Птицеводческая	32	68	80	4710
Лошади	60	85	43	4090
Потребность, т	4000	6000	2000	12000

Задание 5

Выполнить задание 1 при следующих данных:

Фермы	Полевой севооборот	Овощной севооборот	Сад	Выход навоза с фермы, т
Овцеводческая	31	52	31	2695
Птицеводческая	30	59	90	815
Лошади	57	89	41	1600
Потребность, т	2560	1140	1410	5110

Задание 6

В хозяйстве имеются три животноводческие фермы и конный двор. Потребность в сене на этих фермах следующая: первая молочная ферма – 5500 ц; вторая молочная ферма – 2500 ц; овце-водческая ферма – 4300 ц; конный двор – 1700 ц. Сено заготавливается с 4-х участков естественных сенокосов. Сбор сена на первом участке составил 3200 ц; на втором – 3900 ц; на третьем – 4500 ц; на четвертом – 2400 ц. Стоимость перевозки 1 ц сена приведена в таблице.

Участки	Фермы			
	1 молочная	2 молочная	Овцеферма	Конный двор
1	15	31	17	14
2	20	28	26	21
3	30	14	29	32
4	10	20	19	16

Получить план транспортировки сена с участков на фермы. Критерий оптимальности – минимум затрат на перевозку всего сена.

Задание 7

Выполнить задание 6 при следующих данных:

Участки	Фермы			
	1 молочная	2 молочная	Овцеферма	Конный двор
1	20	30	18	15
2	23	30	25	30
3	36	15	30	40
4	15	25	20	15

Задание 8

Выполнить задание 6 при следующих данных:

Участки	Фермы			
	1 молочная	2 молочная	Овцеферма	Конный двор
1	17	19	16	17
2	25	18	15	20
3	40	10	9	36
4	15	15	8	17

Задание 9

Выполнить задание 6 при следующих данных:

Участки	Фермы			
	1 молочная	2 молочная	Овцеферма	Конный двор
1	10	40	18	17
2	19	24	25	20
3	25	16	25	30

4 15 22 20 15

Задание 10

Выполнить задание 6 при следующих данных:

Участки	Фермы		Овцеферма	Конный двор
	1 молочная	2 молочная		
1	17	32	18	14
2	19	28	26	21
3	36	14	29	32
4	12	22	19	16

Задание 11

В хозяйстве имеются 4 обособленно расположенных фермы, на которые подвозятся корма с 6 участков. На основе собранной информации о валовых сборах кормов по каждому участку и потребности ферм в кормах составить план перевозок при минимальных затратах на транспортировку кормов. В таблице приведена стоимость транспортировки 1 т кормов с каждого участка на фермы в ден. ед.

Участки	Фермы				Валовые сборы кормов, т
	I	II	III	IV	
1	12	19	17	22	1900
2	20	18	21	19	1000
3	24	17	19	20	1000
4	25	16	10	18	800
5	37	22	23	22	150
6	28	31	25	23	250

Потребности ферм в кормах, т
1000 1360 1700 1040

Задание 12

Выполнить задание 11 при следующих данных

Участки	Фермы				Валовые сборы кормов, т
	I	II	III	IV	
1	12	19	17	24	1900
2	10	18	21	19	1000
3	24	17	19	22	1000
4	25	16	20	18	800

Потребности ферм в кормах, т
2000 1360 2700 1040

Задание 13

В хозяйстве имеются 4 животноводческие фермы: две молочные фермы, ферма от-кормочного молодняка крупного рогатого скота и свиноводческая ферма. На этих фермах скапливается навоз, который в соответствии с разработанной системой внесения органических удобрений под культуры должен вывозиться на поля полевого и овощного севооборотов, в сад и виноградники. В зависимости от удаленности ферм от мест назначения стоимость перевозки 1 т навоза приведена в таблице. В этой же таблице приведены данные выхода навоза с каждой фермы и потребность в органических удобрениях.

Фермы	Полевой севооборот		Овощной севооборот		Сад	Виноградники	Выход навоза, т
1 молочная	45		52	71	68	3000	
2 молочная	57		60	67	55	1920	
Молодняк КРС	62		78	85	65	6268	
Свиноводческая	52	24	28	50	2741		
Потребность, т	4750		300	562	8317	13929	

Получить план транспортировки навоза с животноводческих ферм на поля, чтобы стоимость перевозки была минимальной.

Задание на РГР (ТК 2)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Направление(я) подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры
Кафедра менеджмента и информатики

ЗАДАНИЕ

на расчетно-графическую работу

На тему: "Разработка, экономико-математических моделей производственных систем"

ВАРИАНТ

Студент Группа

Исходные данные

Таблица 1 — Площади сельскохозяйственных угодий в гектарах

Хозяйства

1	2		3				
пашня орошаемая	пашня богарная	сенокосы	пастбища	пашня орошаемая	пашня богарная	сенокосы	пастбища
пашня орошаемая	пашня богарная	сенокосы	пастбища				
1123	676	370	235	1004	604	420	215
1380	780	415	120				

Остальные исходные данные берутся из методических указаний по выполнению расчетно-графической работы.

Требуется:

1. Рассчитать объемы госзаказа. Расчеты свести в таблицу 2.
2. По исходным данным построить числовую модель.
3. Полученную модель просчитать на ПК для 3-х хозяйств, при заданных значениях капитальных вложений, используемых на трансформацию угодий. Все расчеты свести в таблицу.
4. Провести анализ оптимального решения.

Подпись преподавателя _____ Подпись студента _____

Дата выдачи _____

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. В чем состоит общая задача математического программирования?
2. Назовите основные составные части задачи математического программирования.
3. Какой экономический характер носит целевая функция задачи математического программирования?
4. В чем отличие задачи линейного программирования от общей задачи математического программирования?
5. Приведите общий вид целевой функции и системы ограничений модели линейного программирования.
6. Что означает - решить задачу линейного программирования?
7. В чем отличие оптимального плана от допустимого плана?
8. Как записывается целевая функция и система ограничений транспортной задачи?
9. Какими методами решается общая задача линейного программирования?
10. Какие существуют методы составления опорного плана при решении транспортной задачи?
11. Как реализуется проверка плана на оптимальность транспортной задачи?
12. Что представляет собой матрица исходных данных задачи?
13. Назовите способы расположения элементов в матричной модели.
14. Какие показатели составляют матрицу исходных данных?
15. Для чего нужны символические обозначения, используемые при моделировании?
16. Перечислите основные типы ограничений в землеустроительных экономико-математических задачах.
17. Что называется критерием оптимальности задачи и целевой функцией?
18. Какие основные критерии оптимальности применяются при решении различных оптимизационных задач в землеустройстве?
19. Какие ограничения рассматриваются в задаче по оптимизации трансформации угодий?
20. Как учитываются в модели посевные площади сельскохозяйственных культур, оформленные в севообороты заданной структуры?
21. Как составляются ограничения по выполнению плана продажи продукции?
22. Какие ограничения учитывают требования к структуре кормов?
23. Какой критерий оптимальности в модели оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур?
24. Какие критерии оптимальности можно применить при организации угодий и севооборотов хозяйства?
25. Каковы основные ограничения модели выбора оптимального рациона для животных?
26. Как в целевой функции учитывается получение максимума прибыли от реализации продукции при минимуме затрат на ее производство?
27. Почему задачу по оптимизации структуры посевных площадей на орошаемых и богарных землях лучше решать, как блочную?
28. Как в модели учитывается количество оросительной воды, подаваемой на орошаемый массив? Какие исходные данные используют при составлении такого ограничения?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТОВ

1. Выберите один правильный ответ
 1. Экономико-математическая модель включает
 - а) целевую функцию и систему ограничений
 - б) целевую функцию
 - в) целевую функцию, ограничения, условие неотрицательности переменных
 - г) систему неравенств
 2. В линейном программировании целевая функция и ограничения выражены
 - а) дифференциальными уравнениями
 - б) нелинейными соотношениями
 - в) интегралами
 - г) линейными соотношениями
 3. Линейное программирование – это
 - а) программирование на алгоритмических языках
 - б) использование пакетов прикладных программ
 - в) область прикладной математики
 - г) раздел физики
 4. Метод неопределенных множителей Лагранжа применяется в
 - а) линейном программировании
 - б) нелинейном программировании
 - в) динамическом программировании
 - г) транспортной задаче
 5. Неопределенный множитель Лагранжа – это
 - а) оценка ресурса
 - б) оценка продукта
 - в) оценка прибыли
 - г) оценка переменной
 6. Функция Лагранжа включает
 - а) систему ограничений
 - б) дифференциал целевой функции
 - в) множители Лагранжа
 - г) целевую функцию и ограничения
 7. При решении задач динамического программирования сначала рассматривается
 - а) первый этап
 - б) последний этап
 - в) первый и последний этапы
 - г) одновременно все этапы
 8. В задаче распределения производства фиксированного объема продукции для 3-х шагового процесса целевая функция и ограничения имеют вид
 - а) максимум целевой функции, ограничения имеют смысл
 - б) минимум целевой функции, ограничения имеют смысл
 - в) максимум целевой функции, ограничения имеют смысл
 - г) минимум целевой функции, ограничения имеют смысл
 9. В задаче распределения фиксированного ресурса для 3-х шагового процесса целевая функция и ограничения имеют вид
 - а) максимум целевой функции, ограничения имеют смысл
 - б) минимум целевой функции, ограничения имеют смысл
 - в) максимум целевой функции, ограничения имеют смысл
 - г) минимум целевой функции, ограничения имеют смысл
 10. Задачи динамического программирования решаются
 - а) симплекс-методом
 - б) методом потенциалов
 - в) методом неопределенных множителей Лагранжа
 - г) с помощью рекуррентного соотношения Беллмана
 11. Переменные в задачах динамического программирования обозначают
 - а) средства, используемые в течение каждого периода
 - б) средства, имеющиеся на начало каждого периода
 - в) ресурсы, имеющиеся на предприятии
 - г) прибыль от реализации продукции
 12. В рекуррентном соотношении Беллмана функция обозначает
 - а) прибыль предприятия за один год
 - б) прибыль предприятия за первый год
 - в) средства, имеющиеся на начало первого года
 - г) средства, вкладываемые в первый год

13. Основой числовой модели экономико-математической задачи является:
- а) матрица коэффициентов и переменных
 - б) плановая, проектировочная и нормативная информация
 - в) система ограничений
 - г) целевая функция
14. В экономико-математической задаче линейного программирования применяют способы рас-положения элементов в матричной модели:
- а) табличный
 - б) прямоугольный и блочный
 - в) диагональный
 - г) аналитический
15. Прием блочно-диагональной композиции используется при работе с
- а) одним блоком
 - б) несколькими разнородными блоками
 - в) несколькими однородными блоками
 - г) двумя блоками
16. Рацион питания коров в модели выбора рациона КРС предполагает несколько видов кормов
- а) четыре
 - б) пять
 - в) шесть
 - г) три
17. В задаче выбора оптимального годового рациона коровы переменные обозначают
- а) поголовье коров
 - б) количество каждого вида корма
 - в) стоимость каждого вида корма
 - г) продуктивность коровы
18. В задаче выбора оптимального годового рациона коровы критерием оптимальности является
- а) минимум себестоимости рациона
 - б) максимум прибыли
 - в) максимальное поголовье животных
 - г) минимум времени кормления животных
19. Ограничения по общей питательности в кормовых единицах и общей питательности в протеине имеют смысл
- а) меньше
 - б) меньше или равно
 - в) больше
 - г) больше или равно
20. Основой для составления ограничений по каждой группе кормов для животных являются
- а) затраты на производство кормов
 - б) зоотехнические требования к структуре рациона
 - в) продуктивность животных
 - г) количество каждого вида корма
21. В задаче выбора оптимального годового рациона коровы коэффициенты целевой функции обозначают
- а) себестоимость 1 ц корма
 - б) прибыль от реализации 1 ц молока
 - в) чистый доход с 1 га кормовых культур
 - г) затраты на перевозку 1 ц корма с полей севооборотов на фермы
22. В задаче выбора оптимального годового рациона коровы коэффициенты в ограничении по общей питательности в кормовых единицах означают
- а) затраты ресурсов на 1 га кормовых культур
 - б) содержание кормовых единиц в 1 ц кормов
 - в) выход кормовых единиц с 1 га кормовых культур
 - г) содержание протеина в 1 ц корма
23. Для расчета потребности коровы в кормовых единицах необходимо знать
- а) продуктивность коровы
 - б) содержание корм. ед. в 1 ц корма и площади под корм. культурами
 - в) содержание протеина в 1 ц корма и урожайность кормовых культур
 - г) расход кормовых единиц на 1 ц молока и продуктивность КРС
24. В задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур переменные обозначают
- а) площади под кормовыми культурами
 - б) количество получаемого корма для животных
 - в) количество ресурсов хозяйства
 - г) количество полей севооборотов
25. Целевой функцией задачи оптимизации структуры посевов кормовых культур является
- а) максимум прибыли
 - б) минимум затрат
 - в) максимум поголовья животных
 - г) максимум прибыли при минимуме затрат
26. Коэффициентами целевой функцией задачи оптимизации структуры посевов кормовых культур являются

- а) потребность одной коровы в протеине
б) потребность одной коровы в кормовых единицах
в) затраты на 1 га кормовых культур
г) затраты на 1 ц кормовых культур
27. В задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур ограничения по площадям кормовых угодий имеют вид
а) меньше или равно
б) равно
в) больше или равно
г) больше
28. В задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур при нефиксированном поголовье коров вводится переменная, обозначающая
а) поголовье коров
б) площади пастбищ
в) площади сенокосов
г) количество кормов
29. В задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур потребность одной коровы в кормах различных видов рассчитывается в % от
а) общей площади пашни
б) площади сенокосов
в) общей питательности в кормовых единицах
г) общей питательности в протеине
2. Выберите все правильные ответы
30. Исходными данными матрицы экономико-математической модели являются
а) технико-экономические коэффициенты
б) размеры хозяйственных ресурсов
в) коэффициенты целевой функции задачи
г) объемы производства различных видов продукции
31. Рацион питания коров состоит из
а) бобовых
б) сена
в) зернофуража
г) корнеплодов
32. В задаче выбора оптимального годового рациона коровы используются ограничения
а) общая питательность в кормовых единицах
б) общая питательность в протеине
в) продажа молока и другой продукции животноводства
г) ограничения по каждой группе кормов
33. В задачу оптимизации структуры посевов кормовых культур включаются ограничения
а) по структуре кормового рациона
б) по площади пашни
в) по потребности животных в кормовых единицах
г) по продаже продукции животноводства
34. В задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур к зернофуражным культурам относятся
а) пшеница
б) ячмень
в) картофель
г) кукуруза на зерно
35. В задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур к силосным культурам относятся
а) кукуруза на силос
б) овощи
в) зернобобовые
г) кукуруза на зерно
36. В задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур корнеплодами являются
а) люцерна
б) свекла
в) картофель
г) подсолнечник
37. В задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур сено получают от
а) люцерны на зеленый корм
б) люцерны на сено
в) сенокосов
г) пастбищ
38. В задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур зеленые корма дают угодья
а) пашня орошаемая
б) пашня богарная
в) сенокосы
г) пастбища

3. Расположите в правильном порядке
39. При решении задачи методом Лагранжа необходимо
- найти частные производные по переменным
 - решить систему уравнений
 - составить функцию Лагранжа
 - записать ограничения в измененном виде
40. Прием «окаймления» подразумевает
- дополнение ограничений
 - составление табличной модели простой задачи
 - формирование целевой функции
 - дополнение состава переменных
4. Вставьте правильный символ в ограничения и целевые функции
41. По общей питательности в кормовых единицах в задаче выбора оптимального годового рациона коровы
 $0,8x_1 + 0,9x_2 + 0,98x_3 + 0,16x_4 + 0,2x_5 + 0,2x_6 + 0,4x_7 + 0,45x_8 + 0,38x_9 + 0,15x_{10} + 0,16x_{11} + 0,5x_{12} + 0,6x_{13}$ ____ 36
42. По общей питательности в протеине в задаче выбора оптимального годового рациона коровы
 $10x_1 + 11x_2 + 12x_3 + x_4 + 2x_5 + 3,5x_6 + 3,9x_7 + 5x_8 + 4x_9 + 1,8x_{10} + 2x_{11} + 6x_{12} + 8x_{13}$ ____ 360
43. По площади пашни при наличии 1500 га в задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур
 $x_1 + x_2 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_{10} + x_{12} + x_{13}$ ____ 1500
44. По трудовым ресурсам при их наличии 350000 чел-часов
 $5x_1 + 5x_2 + 0,1x_3 + 24x_4 + 20x_5 + 8x_6 + 12x_7 + 10x_8 + 5x_9 + 36x_{10} + 0,45x_{11} + 6x_{12} + 5x_{13}$ ____ 350000
45. По площади пастбищ при их наличии 500 га x_{14} ____ 500
46. По зернофуражу при требовании зернофуражных не более 20 % от общей питательности рациона в кормовых единицах
 $0,8x_1 + 0,9x_2 + 0,98x_3$ ____ 7,2
47. По общей питательности в кормовых единицах при нефиксированном поголовье коров
 $0,8x_1 + 0,9x_2 + 0,98x_3 + 0,16x_4 + 0,2x_5 + 0,2x_6 + 0,4x_7 + 0,45x_8 + 0,38x_9 + 0,15x_{10} + 0,16x_{11} + 0,5x_{12} + 0,6x_{13}$ ____ 36z
 ____ 0
48. Целевая функция в задаче выбора оптимального годового рациона коровы
 $3x_1 + 3,5x_2 + 4x_3 + 0,56x_4 + 0,8x_5 + 0,5x_6 + 2x_7 + 2,8x_8 + 2,6x_9 + 0,8x_{10} + 0,9x_{11} + 0,3x_{12} + 0,4x_{13}$ □ _____
49. Целевая функция в задаче оптимизации структуры посевов кормовых культур
 $75x_1 + 70x_2 + 2x_3 + 150x_4 + 175x_5 + 144x_6 + 60x_7 + 112x_8 + 21x_9 + 200x_{10} + 3x_{11} + 36x_{12} + 72x_{13}$ □ _____
- Критерии оценки:
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он ответил верно не менее чем на 30 вопросов;
 - оценка «не зачтено» ставится студенту, если он ответил верно менее чем на 30 вопросов;

6.3. Фонд оценочных средств

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «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 оценок по курсовому проекту (КП) или курсовой работе (КР):

- Высокий уровень освоения компетенций, оценка «отлично» (25 – 23 балла для КП; 20 – 18 балла для КР): работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам.

Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей

- Повышенный уровень освоения компетенций, оценка «хорошо» (22-19 балла для КП; 17 – 15 балла для КР): работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 3 негрубых ошибок, не влияющий на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с проектом, но недостаточно полно.

- Пороговый уровень освоения компетенций, оценка «удовлетворительно» (18-15 балла для КП; 14 – 12 балла для КР): уровень недостаточно высок. Допущено до 5 ошибок, не существенно влияющих на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.

- Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, оценка «неудовлетворительно» (менее 15 баллов для КП; менее 12 баллов для КР): работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по расчетно-графической работе (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.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по реферату (докладу) (до 10 баллов, зачтено/незачтено): соответствие содержания реферата (доклада) содержанию работы; выделение основной мысли реферата (доклада); качество изложения материала; ответы на вопросы по реферату (докладу).

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;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

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

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, 2022, https://e.lanbook.com/book/277682
Л1.2	под ред. В.В. Федосеева	Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие	Москва: Юнити-Дана, 2015, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535
Л1.3	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
Л1.4	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
Л1.5	Новиков А. И.	Экономико-математические методы и модели: учебник	Москва: Дашков и К°, 2020, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573375

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Амагаева Ю. Г., Колесникова О. В.	Методы оптимальных решений: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2018, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=491709
Л2.2	Алексейчик Т. В., Богачев Т. В., Преждедская Н. В.	Математические модели в экономике: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издат.-полиграф. комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567398
Л2.3	Шапкин А. С., Шапкин В. А.	Математические методы и модели исследования операций: учебник	Москва: Дашков и К°, 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573373

7.1.3. Методические разработки

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ткаченко И.В.	Экономико-математические методы и моделирование: методические указания по выполнению расчетно-графической работы [для студентов направления "Землеустройство и кадастры"]	Новочеркасск, 2019, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=25 6733&idb=0
Л3.2	Ткаченко И.В.	Экономико-математические методы и моделирование: методические указания по выполнению лабораторных работ [для студентов направления "Землеустройство и кадастры"]	Новочеркасск, 2019, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=25 6734&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	Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html	
7.3 Перечень программного обеспечения			
7.3.1	Adobe Acrobat Reader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).	
7.3.2	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 № 6482 от 28.02.2023 г.. АО «Антиплагиат»	
7.3.3	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно	
7.4 Перечень информационных справочных систем			
7.4.1	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"		
7.4.2	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	
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, объединенные 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	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.	
8.3	231	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Компьютер Неттоп DNS в локальной сети с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ; Проектор настенный; Экран настенный; Учебно-наглядные пособия; Доска; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.	
8.4	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;	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18.01.2017 г.) /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. Новочеркасск, 2018. - URL: <http://ngma.su> (дата обращения 20.08.21). – Текст: электронный.
2. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2015.- URL: <http://ngma.su> (дата обращения 20.08.21). – Текст: электронный.
3. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Новочеркасск, 2015.-URL: <http://ngma.su> (дата обращения 20.08.21). – Текст: электронный.