

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»
Инженерный факультет

Кафедра Информационных технологий

Регистрационный № 10-11/02

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по По УМР

 М.Н.Халдеева

24.06. 2021 г.

Математическое моделирование рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой

Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Учебный план

21.04.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

заочная

Виды контроля на курсах:

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

экзамен - 1 курс

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	10	10	10	10
Практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа во время	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	18,3	18,3	18,3	18,3
Контактная работа	18,3	18,3	18,3	18,3
Сам. работа	81	81	81	81
Часы на контроль	8,7	8,7	8,7	8,7
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 945)

составлена на основании учебного плана:

21.04.02 Землеустройство и кадастры

утвержденного учёным советом вуза от 27.05.2021 протокол № 58

Разработчик (и) РПД:

доц. Гоголева И. В. 

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информационные технологии

Протокол от 07.06.2021 г. № 22

Зав. кафедрой Старостина А.А.

Руководитель направления :

 /Гаврильева Н. К./

Зав.профилирующей кафедры

 / Старостина А. А./

Протокол заседания кафедры от 07.06.2021 г. № 22

Председатель МК факультета

 /Петрова Н. И. /

Протокол заседания МК факультета от 11.06.2021_ г. № 9

Председатель УМС ФГБОУ ВО АГАТУ

 /Халдеева М.Н./

Протокол заседания УМС от 23.06.2021_ г. № 7

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
24 05 2022 г. N10

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Протокол от 23 05 2022 г. № 26
Зав. кафедрой Старостина А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
23 05 2023 г. N9

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Протокол от 22 05 2023 г. № 28
Зав. кафедрой Старостина А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Старостина А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Землеустройства и ландшафтной архитектуры

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Старостина А.А.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины «Математическое моделирование» является подготовка магистра, умеющего использовать свои знания, умения, навыки в области математического моделирования и возможность изучать математические методы в решении научно-прикладных задач в профессиональной области. Дисциплина "Математическое моделирование" позволяет овладеть методами математического моделирования для построения моделей конкретных объектов в области землеустройства и кадастра.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомить с основами математического моделирования (методами и моделями);
- овладеть практическими навыками математического моделирования с инструментальными средствами ИТ.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

УК-1:

способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

Знать: основные статистические, математические методы и модели для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.

Уровень 1	основные методы сбора и анализа информации, необходимые математического моделирования;
Уровень 2	основные методы и приемы математической формализации задачи математического программирования.
Уровень 3	основные статистические, математические методы и модели для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.

Уметь: применять основные статистические, математические методы и модели для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.

Уровень 1	использовать основные методы сбора и анализа информации, необходимые для математического моделирования;
Уровень 2	определять основные методы и приемы математической формализации задачи математического программирования.
Уровень 3	применять основные статистические, математические методы и модели для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.

Владеть: практическими навыками решения статистических, математических методов математического моделирования и построение простейших моделей для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.

Уровень 1	основными методами сбора и анализа информации, необходимых для математического моделирования;
Уровень 2	практическими навыками решения задач математического моделирования;
Уровень 3	практическими навыками решения статистических, математических методов математического моделирования и построение простейших моделей для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.

УК-1.2: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знать: методы поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.

Уровень 1	методы поиска и критического анализа информации
Уровень 2	методы поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи
Уровень 3	методы поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи

Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	
Уровень 1	Находить и анализировать информацию
Уровень 2	Находить и критически анализировать информацию
Уровень 3	Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
Владеть: методами поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, использовать достигнутый уровень знаний в своей профессиональной деятельности.	
Уровень 1	методами поиска и критического анализа информации
Уровень 2	методами поиска и информации, необходимой для решения поставленной задачи, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки.
Уровень 3	методами поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, использует достигнутый уровень знаний в своей профессиональной деятельности.
УК-1.3: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
Знать: методы математического моделирования и переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.	
Уровень 1	основные знания, понятия дисциплины.
Уровень 2	основные методы математического моделирования и переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.
Уровень 3	методы математического моделирования и переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.
Уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	
Уровень 1	Рассматривать возможные варианты решения задачи
Уровень 2	Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства
Уровень 3	Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Владеть: навыками применения математических основ моделирования; навыками применять математические и численные методы моделирования.	
Уровень 1	основными вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Уровень 2	несколькими вариантами решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Уровень 3	навыками применения математических основ моделирования; навыками применять математические и численные методы моделирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	Знать: основные типы моделей, задачи и методы моделирования систем различных классов, принципы построения моделей.
2.2	Уметь: анализировать результаты и выявлять свойства и закономерности, присущие процессам, протекающим в системах.
2.3	Владеть: современными аналитическими, численными и имитационными методами исследования систем, а также методами оптимизации, направленными на решение задач обработки и анализа результатов эксперимента.
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	основные методы сбора и анализа информации, необходимые для экономико-математического моделирования
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	- Методология научных исследований;
.2.2	- Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	10	10	10	10
Практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа во время	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	18,3	18,3	18,3	18,3
Контактная работа	18,3	18,3	18,3	18,3
Сам. работа	81	81	81	81
Часы на контроль	8,7	8,7	8,7	8,7
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость дисциплины **3 ЗЕТ**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы математического моделирования в						

1.1	Общее понятие модели и моделирования. Основные принципы и этапы математического моделирования. Классификация моделей в землеустройстве. /Лек/	1	2	УК-1.1.	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1.,Э1, Э2, Э.3, Э4	0	
1.2	Экономико-математические модели в землеустройстве/Пр/	1	2	УК-1.1. УК -1.2. УК- 1.3.	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1.,Э1, Э2,	0	
1.3	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА /Ср/	1	27	УК-1.1. УК -1.2. УК- 1.3.	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1.,Э1, Э2, Э.3, Э4	0	
	Раздел 2. Основы регрессионного моделирования в землеустройстве						
2.1	Теоретико-вероятностные модели. Математические модели, получаемые при экспериментальном исследовании процесса. Математико-статистический анализ. /Лек/	1	4	УК-1.1.	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1.,Э1, Э2, Э.3, Э4	0	
2.2	Парное и множественное уравнения регрессии /Пр/	1	2	УК-1.1. УК -1.2. УК- 1.3.	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1., Э1, Э2, Э.3,Э4	0	
2.3	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА /Ср/	1	27	УК-1.1. УК -1.2. УК- 1.3.	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1., Э1, Э2, Э.3,	0	
	Раздел 3. Математические модели теории оптимального управления						
3.1	Основы математического программирования. Модели и методы решения задач математического программирования. Основы теории двойственности задач линейного программирования.	1	2	УК-1.1.	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1., Э1, Э2, Э.3,Э4	0	
3.2	Экономико-математические модели землепользования для внутрихозяйственного анализа и планирования. /Пр/	1	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1., Э1, Э2, Э.3,Э4	0	

3.3	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА /Ср/	1	27	УК-1.1. УК -1.2 УК- 1.3	Л.1.1, Л 1.2, Л 2.1., Э1, Э2, Э.3, Э4	0	
Раздел 4. Числовые модели оптимизации в землеустройстве							
4.1	Экономико-математические модели землепользования для расчета оптимальной специализации производства и сочетания сельскохозяйственных	1	2	УК-1.1 УК -1.2	Л.1.1, Л 1.2, Л 2.1., Э1, Э2, Э.3, Э4	0	
4.2	Экономико-математические модели землепользования для расчета оптимальных планов развития растениеводства /Пр/	1	2	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1., Э1, Э2, Э.3, Э4	0	
4.3	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА /Ср/	1	7	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3	Л.1.1, Л.1.2., Л 2.1., Э1, Э2, Э.3, Э4	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, самостоятельной работы (С), контрольной работы (К), тестирования (Т).. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. Проводится в заранее определенные сроки. Проводится два промежуточных контроля в семестр. В качестве форм контроля применяют контрольные работы, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме экзамена.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) - комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся планируемым результатам обучения.

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

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Основная литература			

Л.1.1.	Коломейченко А.С., Кравченко И.Н., Ставцев А.Н., Полухин А.А.	Математическое моделирование и проектирование	Москва :ИНФРА-М, 2018. https://znanium.com/catalog/product/884599T
Л.1.2.	Берикашвили В. Ш., Оськин С. П.	Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы	Москва : Издательство Юрайт, 2022 https://urait.ru/bcode/493106
Дополнительная литература			
Л.2.1.	Гилёва Л. Н.	Современные проблемы землеустройства, кадастра и рационального землепользования	Тюмень: ТИУ, 2020. https://e.lanbook.com/book/188810
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	ЭБС,Электронная - библиотечная системе издательства «Лань»		
Э2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»		
Э3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru		
Э4	Информационно-образовательная платформа Moodle		
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем			
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	LIBREOFFICE		
7.3.1.2	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования		
7.3.1.3	Adobe Reader		
7.3.1.4	Windows Vista TM Home Basic K OEMAct		
7.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security for Business		
7.3.1.6	Windows 7		
7.3.1.7	MicrosoftOffice 2016		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
С 1.	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф: http://www.consultant.ru/		
С 2.	Википедия-свободная энциклопедия: ru.wikipedia		
С 3.	Федеральный портал Российское образование: http://www.edu.ru/		
8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)			
<p>№ 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки с выходом в интернет. Помещение для выполнения самостоятельной работы и курсового проектирования.</p> <p>Оборудование: системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb; монитор benq g900wa; Системный блок Deroneon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb; монитор lg w1934s; Тонкий клиент Eltex tc-50;</p> <p>Учебная мебель: Компьютерные столы; Стулья ученические;</p> <p>Программное обеспечение: Calculate Linux, GNU General Public License; Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense</p>			

№2.405 Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ. Для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Оборудование:

Системный блок (Rusco Core-i3- 7100/2*4Gb/500Gb/Win10Pro/Office – 16 шт.;
монитор (22” Benq GL2250) - 16 шт.,
интерактивная доска SMART Board 680, проектор LGRL-JT40).

Учебная мебель:

рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся

Программное обеспечение:

Calculate Linux, GNU General Public License;
Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License

№2.406 Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ. Для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Оборудование:

-системный блок (Rusco Core-i3-7100/2*4Gb/500Gb/Win10Pro/Office);
-монитор (22” Benq GL2250);
-интерактивная доска SMART Board 680;
-проектор LGRL-JT40);

Учебная мебель:

рабочее место преподавателя;
рабочие места обучающихся;

Программное обеспечение:

Libreoffice (открытое лицензионное соглашение GNU General Public License);

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Доступность зданий образовательных организаций и безопасного в них нахождения.

На территории вуза обеспечен доступ к зданиям и сооружениям, выделены места для парковки автотранспортных средств инвалидов. В вузе продолжается работа по созданию без барьерной среды и повышению уровня доступности зданий и сооружений потребностям следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушением зрения;
- с нарушением слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В общем случае в стандартной аудитории места за первыми столами в ряду у окна и в среднем ряду предлагаются студентам с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, предусмотрены первый стол в ряду у дверного проема с увеличенной шириной проходов между рядами столов, с учетом подъезда и разворота кресла-коляски. По необходимости студенту-инвалиду может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются: видеувеличитель-монокуляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25, электронный ручной видеувеличитель видео оптик “wu-tv”, возможно также использование собственных увеличивающих устройств. Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются: аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон), компьютерная техника в оборудованных классах, учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором, аудиторий с интерактивными досками в аудиториях.

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются: система дистанционного обучения Moodle, учебные пособия, методические указания в печатной форме, учебные пособия.

В главном учебном корпусе, главном учебно-лабораторном корпусе и учебно-физкультурном корпусе имеются пандусы с кнопкой вызова в соответствии требованиями мобильности инвалидов и лиц с ОВЗ. Главный учебно-лабораторный корпус оборудован лифтом.

В главном учебном корпусе имеется гусеничный мобильный лестничный подъемник БК С100, облегчающие передвижение и процесс обучения инвалидов и соответствует европейским директивам. По просьбе студентов, передвигающихся в кресле-коляске возможно составление расписания занятий таким образом, чтобы обеспечить минимум передвижений по академии – на одном этаже, в одном крыле и т.д.

Направляющие тактильные напольные плитки располагаются в коридорах для обозначения инвалидам по зрению направления движения, а также для предупреждения их о возможных опасностях на пути следования.

Контрастная маркировка позволяет слабовидящим получать информацию о доступности для них объектов, изображенных на знаках общественного назначения и наличии препятствия.

Во всех учебных корпусах общественные уборные переоборудованы для всех категорий инвалидов и лиц с ОВЗ, с кнопкой вызова с выходом на дежурного вахтера.

Адаптация образовательных программ и учебно-методического обеспечения образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Исходя из конкретной ситуации и индивидуальных потребностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается: возможность включения в вариативную часть образовательной программы специализированных адаптационных дисциплин (модулей); приобретение печатных и электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов; определение мест прохождения практик с учетом требований их доступности для лиц с ограниченными возможностями здоровья; проведение текущей и итоговой аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно- методический отдел.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов может быть установлена с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при В университете имеется <https://sdo.agatu.ru> - системы Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) виртуальной обучающей среды, свободная система управления обучением, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, а также поддержки очного обучения.

Веб-портфолио располагается на информационном портале <http://stud.agatu.ru/>, который позволяет не только собирать, систематизировать, красочно оформлять, хранить и представлять коллекции работ зарегистрированного пользователя (артефакты), но и реализовать при этом возможности социальной сети. Интерактивность веб-портфолио обеспечивается возможностью обмена сообщениями, комментариями между пользователями сети, ведением блогов и записей. Посредством данных ресурсов студент имеет возможность самостоятельно изучать размещенные на сайте академии курсы учебных дисциплин, (лекции, примеры решения задач, задания для практических, контрольных и курсовых работ, образцы выполнения заданий, учебно-методические пособия). Кроме того, студент может связаться с преподавателем, чтобы задать вопрос по изучаемой дисциплине или получить консультацию по выполнению того или иного задания.

Комплексное сопровождение образовательного процесса и условия для здоровьесбережения. Комплексное сопровождение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами. В вузе осуществляется организационно-педагогическое, медицинско-оздоровительное и социальное сопровождение образовательного процесса.

Организационно-педагогическое сопровождение направлено на контроль учебы студента с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с графиком учебного процесса. Оно включает контроль посещаемости занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов, контроль текущей и промежуточной аттестации, помощь в ликвидации академических задолженностей, коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид. Все эти вопросы решаются совместно с кураторами учебных групп, заместителями деканов по воспитательной и по учебной работе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют возможность работы с удаленными ресурсами электронно- библиотечных систем из любой точки, подключенной к сети Internet:

- Доступ к Электронно-библиотечной системе издательства «Лань»;
- Доступ к электронному ресурсу издательства «ЮРАЙТ» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС;
- Доступ к ресурсу «Научно-издательский центр ИНФРА-М» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа
- Доступ к Научной электронной библиотеке Elibrary.ru;
- Доступ к информационным ресурсам СВФУ;
- Доступ к Национальному цифровому ресурсу Руконт;
- Доступ к электронному каталогу Научной библиотеки ФАГАТУна АИБС «Ирбис64»;
- Доступ к справочно- правовым системам Консультант Плюс и Гарант;
- Доступ к тематической электронной библиотеке и базе для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук «Университетская информационная система РОССИЯ».

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Арктический государственный агротехнологический университет

Факультет лесного комплекса и землеустройства

Кафедра Землеустройства и ландшафтной архитектуры

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль) Математическое моделирование

Направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Управление земельными ресурсами на территориях криолитозоны

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения: заочное


Общая трудоемкость / ЗЕТ - 108 часов / 3 зач. ед.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 21.04.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации/Министра образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 945.

Фонд оценочных средств по дисциплине разработан на основании локального нормативного документа «Положение о фонде оценочных средств для текущей, промежуточной и государственной итоговой (итоговой) аттестации студентов в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Арктический государственный агротехнологический университет», утвержденный Постановлением Ученого совета «25» декабря 2020 г. №51\8 - https://agatu.ru/wp-content/uploads/2021/01/Polozhenie_o_FOS_VO_3+++..pdf


Составлен на основании учебного плана: 21.04.02 Землеустройство и кадастры
Ученым советом вуза от «27» 05 2021г. протокол № 58

Разработчик(и) программы: к.п.н., доц. Тоголова И.В. 
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы  / Дербакина А.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 22 от 07.06.2021 г.

Зав. профилирующей кафедрой  / Старостина А.А.
подпись фамилия, имя, отчество

Председатель МК факультета  / Петрова Н.И.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 9 от 11.06.2021г.

Декан факультета  / Слепцова М.В.
подпись фамилия, имя, отчество

« 11 » июня 20 21 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>ИД-1_{УК-1.1} : анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>Знать: основные статистические, математические методы и модели для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.</p> <p>Уметь: применять основные статистические, математические методы и модели для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.</p> <p>Владеть навыками: практическими навыками решения статистических, математических методов математического моделирования и построение простейших моделей для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.</p>
		<p>ИД-1_{УК-1.2} : находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>Знать: методы поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p>Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть навыками: поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, использует достигнутый уровень знаний в своей профессиональной деятельности.</p>
		<p>ИД-1_{УК-1.3} : рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>Знать: методы математического моделирования и переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.</p> <p>Уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>

		Владеть навыками: использовать математические и численные методы моделирования.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
УК-1	ИД-1 УК-1	<p>Знать: основные статистические, математические методы и модели для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.</p> <p>Уметь: применять основные статистические, математические методы и модели для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.</p> <p>Владеть навыками: практическими навыками решения статистических, математических методов математического моделирования и построение простейших моделей для обработки, анализа и решения задач в профессиональной деятельности в области землеустройства и кадастра.</p>	<p>Текущий контроль: Тестирование, Контрольная работа (опрос, задачи...)</p> <p>Промежуточная аттестация: Экзамен</p>
	ИД-2 УК-1	<p>Знать: методы поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p>Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть навыками: поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, использует достигнутый уровень знаний в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Текущий контроль: Тестирование, Контрольная работа (опрос, задачи...)</p> <p>Промежуточная аттестация: Экзамен</p>
	ИД-3 УК-1	<p>Знать: методы математического моделирования и переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.</p> <p>Уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Текущий контроль: Тестирование, Контрольная работа (опрос, задачи...)</p> <p>Промежуточная аттестация:</p>

	Владеть навыками: использовать математические и численные методы моделирования.	Экзамен
--	---------------------------------------------------------------------------------	---------

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	<p>Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.</p> <p>Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.</p>	<p>0 – 60 балл.</p> <p>2 (неудовлетворительно)</p> <p>Не зачтено</p>
Пороговый	<p>Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.</p>	<p>61 – 75 балл.</p> <p>3 (удовлетворительно)</p> <p>Зачтено</p>
Базовый	<p>Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.</p>	<p>76 – 85 балл.</p> <p>4 (хорошо)</p> <p>Зачтено</p>
Высокий	<p>Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.</p>	<p>86 – 100 балл.</p> <p>5 (отлично)</p> <p>Зачтено</p>

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ТЕСТЫ

Для оценки компетенции УК-1

Задание №1

«Геоинформационная система» - это ...

Выбрать один правильный ответ:

1. информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение данных о пространственно-координированных объектах, процессах, явлениях
2. комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных
3. одно из научно-технических направлений картографии, включающее системное создание и использование картографических произведений как моделей геосистем
4. одно из направлений тематического картографирования, в котором разрабатываются теория и методы создания синтетических карт на основе интеграции множества частных показателей

Задание №2

Планы и карты какого масштаба используют в земельно-информационных системах?

Выбрать один правильный ответ:

1. 1:50 000 -1:200 000
2. 1:500-1:10 000
3. 1:500 000-1:1 000 000
4. 1: 2 500 000-1:5 000 000

Задание №3

Укажите основной формат данных, хранящийся в земельно-информационных системах?

Выбрать один правильный ответ:

1. Растровый
2. Векторный
3. Графический
4. Текстовый

Задание №4

Назовите четыре основных модуля ГИС?

Выбрать один правильный ответ:

1. модуль сбора, обработки, анализа, решения
2. модуль компоновки, рисовки, публикации
3. модуль растеризации, векторизации, трансформации, конвертации
4. модуль геодезических измерений, дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных, сканирования

Задание №5

«Растровая модель данных» - это ...

Выбрать один правильный ответ:

1. цифровое представление пространственных объектов в виде совокупности ячеек растра (пикселей) с присвоенными им значениями класса объекта
2. представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов
3. данные, полученные в результате дистанционного зондирования земли из космоса
4. модель данных представленная в виде реляционной таблицы

Задание №6

«Векторная модель данных» - это...

Выбрать один правильный ответ:

1. модель данных представленная в виде реляционной таблицы
2. представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов
3. послойное представление пространственных объектов, процессов, явлений
4. данные хранящиеся на электронном носителе информации

Задание №7

«База данных» - это ...

Выбрать один правильный ответ:

1. совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными
2. минимальная единица количества информации в ЭВМ, равная одному двоичному разряду
3. классификатор цифровой топографической информации в ГИС
4. совокупность знаний о некоторой предметной области, на основе которых можно производить рассуждения

Задание №8

Что такое математическая модель?

Выбрать один правильный ответ:

1. точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
2. точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
3. приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
4. приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

Задание №9

Какие модели входят в состав идеальных математических моделей?

Выбрать один правильный ответ:

1. аналитические, функциональные, имитационные, комбинированные
2. аналоговые, структурные, геометрические, графические, цифровые и кибернетические
3. символы, алфавит, языки программирования, упорядоченная запись, топологическая запись, сетевое представление
4. нет правильного ответа

Задание №10

В чем заключается построение математической модели?

Выбрать один правильный ответ:

1. в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат
2. в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат
3. в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат
4. в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат

Задание №11

В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем, на какие группы могут быть разделены математические модели?

Выбрать один правильный ответ:

1. непрерывные, имитационные
2. детерминированные, стохастические
3. имитационные, детерминированные
4. стохастические, имитационные

Задание №12

Какие группы математических моделей не являются результатом распределения моделей по их поведению во времени?

Выбрать один правильный ответ:

1. статические, динамические
2. динамические, изоморфные
3. изоморфные, динамические
4. непрерывные, изоморфные

Задание №13

На какие группы можно разделить математические модели по виду входной информации?

Выбрать один правильный ответ:

1. статические, непрерывные
2. дискретные, непрерывные
3. динамические, непрерывные
4. динамические, статические

Задание №14

На какие группы можно разделить математические модели по степени их соответствия реальным объектам, процессам или системам?

Выбрать один правильный ответ:

1. стохастические, изоморфные
2. изоморфные, гомоморфные
3. детерминированные, стохастические
4. нет правильного ответа

Задание №15

Как называется модель, если между ней и реальным объектом, процессом или системой существует полное поэлементное соответствие

Выбрать один правильный ответ:

1. стохастическая

2. изоморфная
3. детерминированная
4. гомоморфная

Задание №16

Какой из экспериментов наиболее выгодно применять для исследования большого числа вариантов проектируемого объекта или процесса для различных режимов его эксплуатации?

Ответить на вопрос.

Задание №17

В каком моделировании функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов?

Ответить на вопрос.

Задание №18

Для проверки значимости отдельных коэффициентов регрессии используют _____

Напишите пропущенные слова

Задание №19

Для проверки значимости уравнения регрессии используют _____

Напишите пропущенные слова

Задание №20

Структурной формой модели называется система _____ уравнений

Напишите пропущенное

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	2	1	1	2	1	3	1	4
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	4	2	2	2	вычислительный	имитационном	критерий Стьюдента	критерий Фишера	взаимосвязанных

Критерии оценивания:

$K = \frac{A}{P}$, где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число

вопросов в тесте.

$$5 = 0,85-1$$

$$4 = 0,7-0,84$$

$$3 = 0,6-0,69$$

$$2 = > 0,5$$

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

4.2.1. Тестовые задания УК-1

Задание №1

Величина коэффициента детерминации ...

Выбрать несколько правильных ответов:

1. характеризует долю дисперсии зависимой переменной y , объясненную уравнением, в ее общей дисперсии
2. рассчитывается для оценки качества подбора уравнения регрессии
3. характеризует долю дисперсии остаточной величины в общей дисперсии зависимой переменной y
4. оценивает значимость каждого из факторов, включенных в уравнение регрессии

Задание №2

Величина коэффициента эластичности показывает.

Выбрать один правильный ответ:

1. на сколько процентов изменится в среднем результат при изменении фактора на 1%
2. во сколько раз изменится в среднем результат при изменении фактора в два раза
3. предельно допустимое изменение варьируемого признака
4. предельно возможное значение результата

Задание №3

Гомоскедастичность остатков подразумевает - _____.

Выбрать один правильный ответ:

1. рост дисперсии остатков с увеличением значения фактора
2. максимальную дисперсию остатков при средних значениях фактора
3. уменьшение дисперсии остатков с уменьшением значения фактора
4. одинаковую дисперсию остатков при каждом значении фактора

Ключ с ответами:

1	2	3
1,2	1	4

Критерий оценивания:

$K = \frac{A}{P}$ – коэффициент усвоения, где A – число правильных ответов, P – общее число

вопросов в тесте.

5 = 0,85-1

4 = 0,7-0,84

3 = 0,6-0,69

2 = > 0,59

Критерии оценивания:

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла- за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла –за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

4.2.2 Экзаменационные вопросы

ИД-1 УК-1: анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

ИД-2 УК-1: находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

ИД-3 УК-1: рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

1. Общее понятие модели и моделирования.
2. Математические методы и модели в землеустройстве и кадастрах.
3. Основные принципы и этапы математического моделирования.
4. Теоретико-вероятностные методы, применяемые при решении научно-прикладных задач.
5. Математические модели, получаемые при экспериментальном исследовании процесса.
6. Основы регрессионного моделирования.
7. основы математического программирования.
8. Оптимизационные модели в землеустройстве.
9. Модели оптимизации землепользования, ориентированные на использование в географических информационных системах (ГИС).
10. Классификация моделей в землеустройстве.
11. Экономико-математические модели в сельском хозяйстве.
12. Самостоятельная работа /Ср/

Раздел 2. Основы регрессионного моделирования в землеустройстве.

Теоретико-вероятностные модели. Математические модели, получаемые при экспериментальном исследовании процесса. Математико-статистический анализ. Парное и множественное уравнения регрессии.

Раздел 3. Математические модели теории оптимального управления.

Основы математического программирования. Модели и методы решения задач условной оптимизации. Основы теории двойственности задач линейного программирования в экономическом анализе. Математические модели землепользования для внутривладельческого анализа и планирования.

Экономико-математические модели землепользования для внутривладельческого анализа и планирования.

Раздел 4. Модели оптимизации в землеустройстве.

Экономико-математические модели землепользования для расчета оптимальной специализации производства и сочетания отраслей. Экономико-математические модели землепользования для расчета оптимальных планов развития растениеводства

Критерии оценивания:

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

4.3. Примерные темы работы с литературой (СРС)

ИД-1 УК-1: анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

ИД-2 УК-1: находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

ИД-3 УК-1: рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

1. Основы математического моделирования в землеустройстве.
2. Регрессионные линейные модели.
3. Регрессионные нелинейные модели.
4. Моделирование на основе нейронных сетей.
5. Динамические модели в землеустройстве.
6. Системный анализ и моделирование.
7. Кластерный анализ в землеустройстве.
8. Задачи землеустройства, приводящие к задачам линейного программирования.
9. Задачи землеустройства, приводящие к задачам математического программирования.
10. Задачи землеустройства, приводящие к задачам сетевого программирования.
11. Задачи землеустройства, приводящие к задачам динамического программирования.
12. Программное обеспечение процедуры моделирования в ГИС.
13. Математические основы ГИС в землеустройстве.

Критерии оценивания

СРС оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной ($\leq 60\%$):

зачтено – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;

не зачтено - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

Оценка «5» - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания теоретического и практического материала;

Оценка «4» - грамотное изложение, без существенных неточностей; Оценка «3»- усвоение основного материала; затруднения в выполнении практических заданий;

Оценка «2»- не знание программного материала.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.1. Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки

**Справочная таблица процедур оценивания
(с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)**

№п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания ¹)	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Контрольная работа (К)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной ($\leq 60\%$): отлично – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы; хорошо – выполнено правильно не менее 70% заданий, работа выполнена по стандартной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы; удовлетворительно – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно	+		+

				выполнена графическая часть работы; неудовлетворительно - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.			
2.	Репродуктивные задачи и задания (РПЗ)	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;	Комплект репродуктивных задач и заданий	Правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в пять баллов. Правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в четыре балла. Частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в три балла. Неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знание теоретических аспектов решения казуса - оцениваются в два балла.	+	+	+
3.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}$ — коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84	+		

		упростить процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.		$3 = 0,6-0,69$ $2 = > 0,59$			
4.	Устный ответ (У) – сообщение по тематике практических занятий	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Темы и вопросы для обсуждения.	<p>При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа. <p>Отметка "5" ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. <p>Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает</p>	+		

				ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.			
5.	Самостоятельная работа (СРС)	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выступающая важнейшим элементом промежуточной аттестации по дисциплине. Целью СРС является определение уровня подготовленности студента к учебной деятельности, в связи с чем он должен продемонстрировать в содержании работы знания, умения и навыки решения практических задач.	Варианты заданий для самостоятельной, контрольной и индивидуальной работы. Примерные темы СРС.	СРС оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной ($\leq 60\%$): зачтено – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы; не зачтено - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно. Оценка «5» - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания теоретического и практического материала; Оценка «4» - грамотное изложение, без существенных неточностей; Оценка «3»- усвоение основного материала; затруднения в выполнении практических заданий; Оценка «2»- не знание программного материала.	+	+	+
6.	Итоговая	Самостоятельная	Варианты	См. критерии оценивания контрольных работ	+	+	+

	контрольная работа	письменная аналитическая работа, выступающая важнейшим элементом промежуточной аттестации по дисциплине. Целью итоговой контрольной работы является определение уровня подготовленности студента к будущей практической работе, в связи с чем он должен продемонстрировать в содержании работы навыки решения практических задач.	заданий для контрольной работы. Образцы выполненных работ.				
7.	Экзамен (Э)	Курсовой экзамен по всей дисциплине преследует цель оценить работу студента, полученные	Вопросы для подготовки и. Комплект экзаменационных	Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их	+	+	+

		<p>теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.</p>	билетов.	<p>значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>			
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
	Раздел 1. Основы математического моделирования в землеустройстве							
1.1	Общее понятие модели и моделирования. Основные принципы и этапы математического моделирования. Классификация моделей в землеустройстве. /Лек/	ИД-1 УК-1	У					

1.2	Экономико-математические модели в землеустройстве/Пр/	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1	РПЗ	10	0-5	6-7	8-9	10
1.3	Самостоятельная работа /Ср/	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1	РПЗ, Т	10	0-5	6-7	8-9	10
Раздел 2. Основы регрессионного моделирования в землеустройстве								
2.1	Теоретико-вероятностные модели. Математические модели, получаемые при экспериментальном исследовании процесса. Математико-статистический анализ. /Лек/	ИД-1 УК-1	РПЗ У	10	0-5	6-7	8-9	10
2.2	Парное и множественное уравнения регрессии /Пр/	УК-1	У	10	0-5	6-7	8-9	10
2.3	Самостоятельная работа /Ср/	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1	РПЗ, Т	10	0-5	6-7	8-9	10
Раздел 3. Математические модели теории оптимального управления								
3.1	Основы математического программирования. Модели и методы решения задач математического программирования. Основы теории двойственности задач линейного программирования. /Лек/	ИД-1 УК-1	РПЗ У					
3.2	Экономико-математические модели землепользования для внутрихозяйственного анализа и планирования. /Пр/	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1	У	10	0-5	6-7	8-9	10

		ИД-3 УК-1						
3.3	Самостоятельная работа /Ср/	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1	РПЗ, Т	10	0-5	6-7	8-9	10
	Раздел 4. Числовые модели оптимизации в землеустройстве							
4.1	Экономико-математические модели землепользования для расчета оптимальной специализации производства и сочетания сельскохозяйственных отраслей. /Лек/	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1	У	10	0-5	6-7	8-9	10
4.2	Экономико-математические модели землепользования для расчета оптимальных планов развития растениеводства /Пр/	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1	РПЗ	10	0-5	6-7	8-9	10
4.3	Самостоятельная работа /Ср/	УК-1.1 УК -1.2 УК- 1.3	РПЗ, Т	10	0-5	6-7	8-9	10
	/Экзамен/	ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1	У, ИКР, СРС, Т	100	0-60	61-75	76-85	86-100

* -указать У- устный ответ, К- контрольная работа, Т- тестовое задание, СРС – самостоятельная работа, РПЗ - репродуктивные задания, ИКР – итоговая контрольная работа..

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ

основной образовательной программы по направлению подготовки
21.04.02 «Землеустройство и кадастры»

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», соответствует целям и задачам рабочей программы реализуемой дисциплины.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки специалистов по направлению 21.04.02 «Землеустройство и кадастры»

Доцент, кандидат
педагогических наук,
зав. каф. СГД ЭФ ФГБОУ ВО АГАТУ



Лотова Н.К.

07.06.2021 г.