

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 2023.05.15 12:00:00
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d



**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по учебно-методической работе

_____/Л.П. Подболотова /

“15” мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.33 Анализ и основы моделирования экосистем

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**

(шифр и название направления подготовки)

профиль **Природопользование**

уровень высшего образования **Бакалавриат**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **Бакалавр**

(название)

Москва
2023



Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре землеустройства ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о возможностях решения экологических задач на основе математического моделирования, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применению в экологии при охране окружающей среды и ресурсосбережении для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере экологии, охране окружающей среды, техносферной безопасности.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование понятий о методах теории вероятности и математической статистики и математическом моделировании для решения экологических задач;
2. освоение навыков применения математических методов и моделей в профессиональной деятельности, демонстрации преимущества применения современных информационных технологий при исследовании экосистем;
3. получение компетенций по использованию основ экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности в сфере экологии и охраны окружающей среды;
4. формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно анализа массивов нормативных, статистических и других данных моделировать процессы, рассчитывать параметры моделей по охране окружающей среды и экологии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1 Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Основные виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач А1 Основы правовых норм и принципов для принятия управленческих решений А2
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Применять знания для составления ограничений по использованию различных видов ресурсов В1 Моделировать процессы, рассчитывать параметры моделей В2



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
		УК-1.2 Умеет критически анализировать и синтезировать информацию для решения поставленных задач	В области практических навыков (C) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для моделирования экосистемы C1
			В области знания и понимания (A) - знать	
			Знать	Основные перечень и виды основных ресурсов способствующих развитию экосистемы A1 Действующие нормы для использования ресурсной базы A2
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Определять оптимальные варианты решений для достижения поставленных целей B1 Учитывать имеющиеся ресурсы и составлять ограничения при формировании модели экосистемы B2
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками разработки оптимальных решений для достижения поставленных целей C1
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Уметь применять на практике современные методы математической обработки результатов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	В области знания и понимания (A) - знать	
			Знать	Практику применения современных методов математической обработки данных A1 Методику проведения исследований для решения задач профессиональной деятельности A2
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Применять на практике современные методы математической обработки результатов экологических исследований B1 Применять методику для решения поставленных задач B2
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками применения методов математического моделирования C1
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием	ОПК-5.2 Уметь использовать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области природопользования с использованием	В области знания и понимания (A) - знать	
			Знать	Принципы работы информационных технологий A1 Основные понятия и методы оценки потребностей в ресурсах A2 Методы и средства поиска нормативно-правовой документации A3
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности B1 Применять методику для решения поставленных задач B2
			В области практических навыков (C) - владеть	
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 4



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
	информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	информационных технологий	<i>навыками</i>	
			Владеть	Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для моделирования экосистемы С1
		ОПК 5.3 Владеть навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	Основы применения принципов работы информационных технологий А1 Основные понятия и методы оценки потребностей в ресурсах А2 Методы и средства решения стандартных задач А3
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	Применять навыки применения информационных технологий для принятия решения В1 Применять методику для решения поставленных задач В2
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	Навыками применения информационно-коммуникационных технологий С1
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Знать основные методы проектирования в профессиональной и научно-исследовательской деятельности	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	Основы оценки потребности в ресурсах А1 Основные понятия и методы оценки потребностей в ресурсах А2 Методы и средства поиска нормативно-правовой документации А3
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	Применять нормативно-правовую документацию для решения задач проекта В1 Применять методику для решения поставленных задач В2
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	Навыками применения методов математического моделирования С1
		ОПК-6.2. Уметь представлять и защищать результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	Основы оценки потребности в ресурсах А1 Основные понятия и методы оценки потребностей в ресурсах А2
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	Представлять и защищать результаты своей профессиональной деятельности В1 Представлять и защищать результаты своей научно-исследовательской деятельности В2
			<i>В области практических навыков (С) - владеть</i>	

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
			<i>навыками</i>	
			Владеть	Навыками применения методов математического моделирования С1

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Анализ и основы моделирования экосистем» - фундаментальная наука обязательной части (Б1.О.31) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» по профилю подготовки «Природопользование».

Дисциплина изучается на 3-ом курсе (ах) в 5 семестре (ах).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Индикатор компетенции</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
УК-1.1	Экономика	Анализ и основы моделирования экосистем	ГИС в природопользовании
УК-1.2			
ОПК-3.3	Математика		Геоэкология
ОПК-5.2	Цифровые технологии в природопользовании		ГИС в природопользовании
ОПК 5.3			
ОПК-6.1.	Основы природопользования		Основы мелиорации и рекультивация техногенных ландшафтов
ОПК-6.2.			

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 6
-------	----------	-------------	--------------	--------



преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Анализ и основы моделирования экосистем» составляет 3 зачётные единицы или 108 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения		
Общая трудоемкость дисциплины	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	52		
Аудиторная работа (всего):	52		
в т. числе:			
Лекции	16		
Семинары, практические занятия	36		
Лабораторные работы	-		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа обучающихся	56		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен/ зачет с	зачет		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Тема 1. Введение в дисциплину.

Предмет, задачи и методы дисциплины «Анализ и основы моделирования экосистем». Связь дисциплины с другими предшествующими дисциплинами. Экосистема как объект математического моделирования.

Тема 2. Сущность и классификация математических методов и моделей применяемых в экологии.

Понятие модель, виды и типы моделей. Методы математического программирования. Линейное программирование. Не линейное программирование. Динамическое программирование. Формулирование задач линейного программирования. Стадии моделирования.

Тема 3. Информационное обеспечение моделирования экосистем.

Подбор, анализ и обработка информации для построения модели, моделирование. Эколого-экономические модели и статистические методы. Показатели "индексы" и шкалы их измерения.

Тема 4. Основы математической статистики и применение производственных функций в экологии.



Стадии экономико-статистического моделирования. Виды производственных функций. Применение производственных функций в экологических задачах. Подбор регрессионных зависимостей. Определения параметров производственных функций.

Тема 5. Оценка производственной функции.

Основные статистические характеристики многомерного регрессионного анализа. Практика применения корреляционного анализа. Экономические характеристики производственной функции

Тема 6. Методы линейного программирования. Распределительный метод.

Понятие и сущность распределительного метода. Особенности применения задач распределительного метода в решении экологических задач. Базовая модель задачи. Методы составления первоначального опорного плана.

Тема 7. Методы аппроксимации в решении задач транспортного типа.

Алгоритм метода аппроксимации на min (на max). Методы улучшения опорного плана методом потенциалов. Дополнительные ограничения. Корректурa оптимального плана. Анализ оптимального решения на основе экономической интерпретации потенциалов.

Тема 8. Метод наилучшего элемента в решении задач транспортного типа.

Алгоритм метода максимального и минимального элемента применяемого в решении задач. Методы улучшения опорного плана методом потенциалов. Дополнительные ограничения. Корректурa оптимального плана. Анализ оптимального решения на основе экономической интерпретации потенциалов.

Тема 9. Основы моделирования эколого-экономических процессов с использованием симплексного метода.

Понятие симплексной модели. Применение симплексной модели в экологии. Основные критерии и показатели в симплексной модели. Структура и алгоритм решения задач симплексным методом. Анализ решения общих задач линейного программирования.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					Компетенции	Признак компетенции	
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.			СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение в дисциплину.	11	1	4			6	УК-1.1	А-1,2,3 В-1,2, С-1
Тема 2. Сущность и классификация математических методов и моделей применяемых в	12	2	4			6	ОПК-3.3	А-1,3, В-1,2, С-1

		Государственный университет по землеустройству						СТО СМК	
Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции	
	Очная								
	всего	в том числе							
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
экологии									
Тема 3. Информационное обеспечение моделирования экосистем	12	2	4			6	УК-1.2	A-1,2,3 B-1,2, C-1	
Тема 4.Основы математической статистики и применение производственных функций в экологии	12	2	4			6	ОПК-5.2	A-1,3 B-1,2, C-1	
Тема 5. Оценка производственной функции.	12	2	4			6	ОПК-5.3	A-1,2,3 B-1,2, C-1	
Тема 6. Методы линейного программирования. Распределительный метод.	12	2	4			6	ОПК-3.3	A-1,2,3 B-1,2, C-1	
Тема 7. Методы аппроксимации в решении задач транспортного типа.	12	2	4			6	ОПК-3.3	A-1,3 B-1,2, C-1	
Тема 8.Метод наилучшего элемента в решении задач транспортного типа.	12	2	4			6	ОПК-3.3	A-1,3, B-1,2, C-1	
Тема 9. Основы моделирования эколого-экономических процессов с использованием симплексного метода	11	1	4			6	ОПК-3.3	A-1,2,3 B-1,2, C-1	
Зачет	2					2	УК-1.1; УК-1.2; ОПК-3.3; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2	Все признаки	
Всего часов	108	16	36			56			

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.2.-2.3.

Таблица 2.2 – Лекции, их содержание и объем в часах

Но ме	Но ме		Очная ФО
----------	----------	--	----------

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
		Наименование темы Содержание лекции	Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.1.	Л.1-2	Тема 1. Введение в дисциплину. Предмет, задачи и методы дисциплины "Анализ и основы моделирования экосистем". Связь дисциплины с другими предшествующими дисциплинами. Экосистема как объект математического моделирования.	1	5
Т.2.	Л.2-3	Тема 2. Сущность и классификация математических методов и моделей применяемых в экологии. Понятие модель, виды и типы моделей. Методы математического программирования. Линейное программирование. Не линейное программирование. Динамическое программирование. Формулирование задач линейного программирования. Стадии моделирования.	2	5
Т.3.	Л.3-4	Тема 3. Информационное обеспечение моделирования экосистем. Подбор, анализ и обработка информации для построения модели, моделирование. Эколого-экономические модели и статистические методы. Показатели "индексы" и шкалы их измерения.	2	5
Т.4.	Л.4-5	Тема 4. Основы математической статистики и применение производственных функций в экологии. Стадии экономико-статистического моделирования. Виды производственных функций. Применение производственных функций в экологических задачах. Подбор регрессионных зависимостей. Определения параметров производственных функций.	2	5
Т.5.	Л.5-6	Тема 5. Оценка производственной функции. Основные статистические характеристики многомерного регрессионного анализа. Практика применения корреляционного анализа. Экономические характеристики производственной функции	2	5
Т.6.	Л.6-7	Тема 6. Методы линейного программирования. Распределительный метод. Понятие и сущность распределительного метода. Особенности применения задач распределительного метода в решении экологических задач. Базовая модель задачи. Методы составления первоначального опорного плана.	2	5
Т.7.	Л.7-8	Тема 7. Методы аппроксимации в решении задач транспортного типа. Алгоритм метода аппроксимации на min (на max). Методы улучшения опорного плана методом потенциалов. Дополнительные ограничения. Корректурa оптимального плана. Анализ оптимального решения на основе экономической интерпретации потенциалов.	2	5

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.8.	Л.8-9	Тема 8.Метод наилучшего элемента в решении задач транспортного типа. Алгоритм метода максимального и минимального элемента применяемого в решении задач. Методы улучшения опорного плана методом потенциалов. Дополнительные ограничения. Корректурa оптимального плана. Анализ оптимального решения на основе экономической интерпретации потенциалов.	2	5
Т.9.	Л9	Тема 9. Основы моделирования эколого-экономических процессов с использованием симплексного метода. Понятие симплексной модели. Применение симплексной модели в экологии. Основные критерии и показатели в симплексной модели. Структура и алгоритм решения задач симплексным методом. Анализ решения общих задач линейного программирования.	1	5
		Общий лекционный объем дисциплины	16	5

Таблица 2.3 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
Т1	ПР1-2	Установление вида зависимости результата производства от фактора аргумента графическим способом. Определение регрессионной зависимости. Получение системы нормальных уравнений для линейной зависимости. Определение степени линейной зависимости.	4	5
Т2	ПР3-4	Определение регрессионной зависимости. Получение системы нормальных уравнений для нелинейной зависимости; (гиперболической и параболической зависимости) расчет коэффициентов для системы нормальных уравнений квадратичной параболы.	4	5
Т 3	ПР5-6	Виды производственных функций и границы их применения. Подбор регрессионных зависимостей.	4	5

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК	
		Определение параметров производственных функций. Принципы построения производственных функций..		
T.4,5	ПР7-8	Оценка значимости представления производственной функции. Вычисление коэффициента корреляции, корреляционного отношения. Оценка погрешностей их определения.	4	5
T5	ПР9-10	Пример экологической задачи и постановка задачи линейного программирования. Вычисление экономических характеристик производственных функций.	4	5
T6	ПР11-12	Понятие потенциалов. Улучшение опорного решения потенциалов. Проведение итераций, контроль при переходе от одной итерации к другой. Методика построения улучшающего многоугольника. Решение транспортной задачи методом аппроксимации. Решение задач на ЭВМ по программе «RASPR». Корректурa оптимального плана, экономическая интерпретация ответа	4	5
T.6,7	ПР13-14	Учет дополнительных условий и сбалансированности задачи на ЭВМ. Решение вырожденных задач. Преодоление вырожденности по алгоритму.	4	5
T7,8	ПР15-16	Особенности транспортной задачи. Базовая модель задачи. Методы составления первоначального опорного плана Схема оформления и методы решения задач транспортного типа. Решение транспортной задачи методами наилучшего элемента и аппроксимации	4	5
T9	ПР17-18	Основные элементы симплекс-метода. Алгоритм симплекс-метода. Анализ решения общих задач линейного программирования. Структура последней симплексной таблицы. Интерпретация оптимального решения. Запись моделей задач в структурном виде	4	5
		Всего часов по дисциплине	36	5

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.4.

СРС по дисциплине «Анализ и основы моделирования экосистем» включает выполнение расчетно-графической работы, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет).

Таблица 2.4 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Работа над индивидуальными заданиями (РГР)		1		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1		12
Подготовка к текущему контролю				1		1		1		1		1		1	1		1	8
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)																1	1	2
Итого	2	3	2	4	3	4	3	3	2	4	3	4	3	4	4	4	4	56

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 9 часов.

Таблица 2.5 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	0	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	2
Практические занятия	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	7
Всего	0	0	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	9

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на лекциях:

Презентация с обсуждением, обратная связь.

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

Метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
Тема 1. Введение в	1.Предмет, задачи и методы	УК-1.1

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
дисциплину.	дисциплины "Анализ и основы моделирования экосистем". 2.Связь дисциплины с другими предшествующими дисциплинами. 3.Экосистема как объект математического моделирования. 4. Элементы экосистемы	
Тема 2. Сущность и классификация математических методов и моделей применяемых в экологии	1.Понятие модель, виды и типы моделей. 2. Методы математического программирования. 3.Линейное программирование. 4.Не линейное программирование. 5. Динамическое программирование. 6. Формулирование задач линейного программирования. 7.Стадии моделирования	ОПК-3.3
Тема 3. Информационное обеспечение моделирования экосистем	1.Подбор, анализ и обработка информации для построения модели, моделирование. 2.Эколого-экономические модели и статистические методы. 3.Показатели "индексы" и шкалы их измерения.	УК-1.2
Тема 4.Основы математической статистики и применение производственных функций в экологии	1.Стадии экономико-статистического моделирования. 2.Виды производственных функций. 3.Применение производственных функций в экологических задачах. 4.Подбор регрессионных зависимостей. 5.Определения параметров производственных функций.	ОПК-5.2



Тема 5. Оценка производственной функции.	1.Основные статистические характеристики многомерного регрессионного анализа. 2.Практика применения корреляционного анализа. 3.Экономические характеристики производственной функции	ОПК-5.3
Тема 6. Методы линейного программирования. Распределительный метод.	1.Понятие и сущность распределительного метода. 2.Особенности применения задач распределительного метода в решении экологических задач. 3.Базовая модель задачи. 4.Методы составления первоначального опорного плана.	ОПК-3.3
Тема 7. Методы аппроксимации в решении задач транспортного типа.	1.Алгоритм метода аппроксимации на min (на max). 2. Методы улучшения опорного плана методом потенциалов. 3.Дополнительные ограничения. 4. Корректурa оптимального плана. 5.Анализ оптимального решения на основе экономической интерпретации потенциалов.	ОПК-3.3
Тема 8.Метод наилучшего элемента в решении задач транспортного типа.	1.Алгоритм метода максимального и минимального элемента применяемого в решении задач. 2. Методы улучшения опорного плана методом потенциалов. 3.Дополнительные ограничения.	ОПК-3.3

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
	4.Корректурa оптимального плана. 5.Анализ оптимального решения на основе экономической интерпретации потенциалов.	
Тема 9. Основы моделирования эколого-экономических процессов с использованием симплексного метода	1.Понятие симплексной модели. 2.Применение симплексной модели в экологии. 3.Основные критерии и показатели в симплексной модели. 4.Структура и алгоритм решения задач симплексным методом. 5.Анализ решения общих задач линейного программирования.	ОПК-3.3

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Волков С.Н. Экономико-математические методы в землеустройстве. – М.: Колос, 2007. – 696 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета
2	Волков С.Н., Бугаевская В.В. Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве. Построение и применение производственных функций в землеустройстве, кадастрах и управлении недвижимостью: Учеб. пособие.-М.: ГУЗ, 2015.-140 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета
3	Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник : Инфра-М, 2019. - 389 с. - ISBN 978-5-9558-0208-4.	Электронный доступ через znanium.com
4	Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова, М. Г. Бич. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник :	Электронный доступ через

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
	ИНФРА-М, 2020. - 140 с. - ISBN 978-5-9558-0527-6.	znaniyum.com

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины **«Анализ и основы моделирования экосистем»** предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и практики применения математических методов программирования, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Подготовка к практическому занятию и решение задач входящих в расчетно-графическую работу
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ необходимых данных из открытых справочных источников для решения задач
- Самостоятельное изучение отдельных тем
- Подготовка к зачету

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на



предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении расчетно-графической работы	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме расчетно-графической работы
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования



Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическом занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;

- подбор рекомендованной литературы;

- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.



В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план ВОлне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.



- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.



Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» ставится, если студент:

- 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;
- 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.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 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.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.



Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Методические рекомендации по подготовке научных сообщений

Научное сообщение – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель написания научного сообщения – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы сообщения;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка сообщения подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.) в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Подготовка презентации по теме научного сообщения

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;



– объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;

– при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов



Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
		профессиональный термин	терминов	
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений	Нет ответов на вопросы
Итоговая оценка				

Дескрипторы для поэлементного оценивания сообщения

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании сообщения



Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме сообщения; - соответствие содержания теме и плану сообщения; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для
оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной
дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания на самостоятельную работу по теме 1



Цель: изучить понятие математических методов и моделей, виды регрессионных зависимостей

Содержание:

1. Решение задач по регрессионной зависимости (линейной). Решение задачи по линейной зависимости результата от фактора аргумента. Решение задачи вручную. Вычисление коэффициента корреляции, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.

4. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, оформление решенной задачи.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 9-23. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1 дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 2

Цель: изучить сущность и классификацию математических методов и моделей применяемых в экологии.

Содержание:

1. Решение задач по регрессионной зависимости (нелинейной). Решение задачи по нелинейной зависимости результата от фактора аргумента. Решение задачи вручную. Вычисление корреляционного отношения и коэффициента детерминации, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.

4. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, оформление решенной задачи.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 4-9, 11, 20-21. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1 дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 3

Цель: изучить стадии экономико-статистического моделирования, понять в чем заключается информационное обеспечение моделирования экосистем.

Содержание:



1. Решение задач по производственной функции многофакторной зависимости результата от факторов аргументов. Оценка значимости производственной функции, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.

4. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, оформление решенной задачи.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 4-8, 24-29. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1 дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 4

Цель: изучить показатели по которым проводится оценка производственных функций с применением корреляционно-регрессионного анализа, основы прогнозирования эколого-экономических систем.

Содержание:

1. Оценка значимости производственной функции и определение экономических характеристик производственных функций, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.

4. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, оформление решенной задачи.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 4-8, 24-29. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1 дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 5

Цель: изучить стадии экономико-математического моделирования. Использование экономико-математических моделей в экологии. Понятие и сущность распределительного метода.

Содержание:

1. Изучение алгоритма метода наилучшего элемента (минимального на минимум, максимального на максимум), метода аппроксимации. Решение задачи методом аппроксимации вручную.



2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.

4. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, оформление решенной задачи.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 9-16. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1 дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 6

Цель: изучить алгоритм метода аппроксимации на минимум (максимум). Методы улучшения опорного плана методом потенциалов.

Содержание:

1. Решение задачи методом наилучшего элемента вручную. Решение задачи методом аппроксимации на ЭВМ с учетом дополнительных ограничений.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.

4. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, оформление решенной задачи.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 2,7,8,33,34. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1 дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 7

Цель: изучить дополнительные ограничения. Анализ оптимального решения на основе экономической интерпретации потенциалов.

Содержание:

1. Решение задачи методом аппроксимации на ЭВМ с учетом дополнительных ограничений. Корректурa оптимального плана. Оформление расчетно-графической работы.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.

4. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, оформление решенной задачи.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.



Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 1,3,7,8,31-33. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1 дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 8

Цель: изучить основы моделирования экономических процессов в экологии с использованием симплексного метода.

Содержание:

1. Изучение алгоритма симплекс-метода, составление опорного плана. Написание структурного вида решения задачи симплексным методом линейного программирования, ответы на контрольные вопросы.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.

4. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, оформление решенной задачи.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 1,3,7,8,31-33. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1 дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 9

Цель: изучить приведение задач линейного программирования к каноническому виду. Анализ решений общих задач линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования.

Содержание:

1. Составление модели задачи линейного программирования в общем виде и решение задачи на ЭВМ.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.

4. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, оформление решенной задачи.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 1,3,7,8,31-33. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1 дополнительные: см. список



.....

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (СРС)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации. УК-1.2 Умеет критически анализировать и синтезировать информацию для решения поставленных задач.
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Уметь применять на практике современные методы математической обработки результатов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.2 Уметь использовать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области природопользования с использованием информационных технологий ОПК-5.3 Владеть навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Знать основные методы проектирования в профессиональной и научно-исследовательской деятельности ОПК-6.2. Уметь представлять и защищать результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

1. Расширенные варианты задач линейного программирования (симплексных задач) из области экологии
2. Расширенные варианты задач линейного программирования (задач транспортного типа) из области экологии



3. Расширенный экономический анализ оптимального решения задачи в зависимости от выбора вида целевой функции, существенного варьирования коэффициентов и правых частей ограничений.
4. Корреляционно-регрессионный и дисперсионный анализ задач стохастического программирования.
5. Оценка значимости производственных функций
6. Расширенные варианты задач стохастического программирования (производственные функции) из области экологии
7. Постановка задачи. Условия моделирования.
8. Определение метода решения поставленной задачи специалистом в условиях четко определенной исходной информации и ограниченности ресурсов.
9. Математические методы и модели в экологии.
10. Концепция устойчивого развития.
11. Классификация математических методов и моделей, применяемых в экологии.
12. Математическое моделирование лесных экологических систем.
13. Виды оценок воздействия на окружающую среду.
14. Компьютерное моделирование экологических систем.
15. Экосистема как объект математического моделирования.
16. Понятие модели и моделирования.
17. Этапы построения моделей.
18. Методы построения моделей.
19. Принципы математического моделирования.
20. Структура математических моделей.
21. Типы и классы математических моделей, применяемых в экологии.
22. Информационное описание экосистем.
23. Виды математических связей.
24. Основные понятия корреляционно-регрессионного анализа.
25. Задачи корреляционно-регрессионного анализа.
26. Понятие, задачи и стратегии спецификации модели.
27. Методы и принципы подбора факторов.
28. Получение статистических данных и их обработка.
29. Преобразование качественных факторов в количественные.
30. Способы представления зависимостей и методы выбора вида математической функции.
31. Виды уравнений модели.
32. Понятие линейного программирования.
33. Составные части модели линейного программирования.
34. Распределительный метод линейного программирования.

Критерии и шкала оценивания опроса

- оценка «отлично» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме,



доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;

- оценка «хорошо» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» дан неполный ответ на поставленный вопрос, не показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ структурирован не четко, нелогичен. Допущены неточности или значительные ошибки.

- оценка «неудовлетворительно» - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

3.5 Задачи

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации. УК-1.2 Умеет критически анализировать и синтезировать информацию для решения поставленных задач.
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Уметь применять на практике современные методы математической обработки результатов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности



ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.2 Уметь использовать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области природопользования с использованием информационных технологий ОПК 5.3 Владеть навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Знать основные методы проектирования в профессиональной и научно-исследовательской деятельности ОПК-6.2. Уметь представлять и защищать результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

1. При проведении мероприятий по мониторингу земель, необходимо обследовать территорию четырех гаражных кооперативов в различных муниципальных образованиях города. Обследования могут проводить 4 бригады, находящиеся в разных филиалах организации.

Необходимо распределить бригады по землепользованиям гаражных кооперативов так, чтобы общие расходы на проведение обследований были минимальными. Исходные данные приведены в таблице.

Бригада	Стоимость обследования одного м ² , тыс.руб.				Максимальная площадь, которую может обследовать бригада, м ²
	1-й гараж. коопер.	2-й гараж. коопер.	3-й гараж. коопер.	4-й гараж. коопер.	
№1	50	65	80	70	300
№2	60	65	75	80	500
№3	70	80	110	95	400
№4	55	85	150**	90	230*
Площадь, подлежащая обследованию, м ²	130	275	715	380	

Дополнительное условие: 20% площади 1-го гаражного кооператива должна обследовать 2-я бригада.

Поставить задачу как распределительную (X_{ij} – площадь обследования земель i -й бригадой в j -м землепользовании гаражного кооператива, м²).

Порядок решения:

- 1) Записать математическую формулировку задачи в структурном виде.
- 2) Записать условие задачи и целевую функцию с перечнем неизвестных, числовыми значениями ресурсов и коэффициентами.
- 3) Решить задачу без применения ПЭВМ, используя методы аппроксимации и потенциалов.



2. При проведении рекультивации загрязненных и нарушенных земель возникла необходимость размещения на рекультивируемой территории различных объектов с целью получения прибыли от их использования.

Определить оптимальное размещение.

Таблица Исходные данные

Территория с загрязненными или нарушенными землями га.	Виды объектов муниципальных размещаемых в процессе рекультивации					Общая площадь территории га.
	Открытый рынок	Открытый склад	Автостоян ка	Стадион	Лесопарк	
При автомагистралях	40	-	60	-	-	60
Полигоны токсичных биологических отходов, подлежащие консервации	20	80	40	90	300	120
Вредные производства, подлежащие закрытию	30	140	65	-	80	80
Прибыль от мероприятия тыс.руб.	100	100	50	130	20	max

Порядок выполнения работ.

1. Запись экономико-математической модели.
2. Запись расширенной модели задачи.
3. Решение задачи симплексным методом.
4. Запись ответа и расшифровка базисных переменных по последней симплексной таблице.

3. В производственном предприятии по землеустройству при известных объемах денежных ресурсов, необходимо определить такие объемы производственных работ, которые обеспечивают получение максимального дохода от оказания землеустроительных услуг, эффективное использование капитальных вложений, ежегодных затрат, трудовых и материальных ресурсов предприятия.

Характеристики	Нормативы в расчете на 1 га	Объем
----------------	-----------------------------	-------

деятельности фирмы	X ₁ – площадь инвентаризации земель, га;	X ₂ – площадь кадастровой съемки, га;	X ₃ – площадь полевых землеустроительных обследований, га;	X ₄ – площадь объектов для работ по составлению схем землеустройства, га;	X ₅ – площадь объектов для работ по образованию новых землепользований и землевладений, га;	X ₆ – площадь объектов для работ по внутрихозяйственному землеустройству, га;	X ₇ – площадь объектов для работ по разработке рабочих проектов, га;	ресурсов
Дополнительные трудовые ресурсы, необходимые для выполнения всех видов и объемов землеустроительных работ, чел.-дн	3	4	2	5	2	2	1	
По временным затратам на проведение камеральных работ, чел.-дн.	0,1	0,1		0,3	0,2	0,3	0,2	260
По площади земель инвентаризации и кадастровой съемки, га	1	1						3400
По площади обследовательских и изыскательских работ, га			1					450
По площади муниципальных образований, требующих предпроектных разработок, га				1				1300
По площади землепользований и землевладений, требующих проведения работ по межхозяйственному землеустройству, га					1			575
По площади землепользований и землевладений, требующих проведения работ по внутрихозяйственному землеустройству и рабочему проектированию, га						1	1	1957
По объему расходных	0,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,3	0,5	160

материалов на производство камеральных, полевых, и предпроектных, проектных работ, кг								
По объему ежегодного фонда оплаты труда, тыс. руб.	0,8	1,5	0,7	0,4	1,0	1,8	2,1	2000**
По установлению размеров капитальных вложений на приобретение топографо-геодезического инструментария, тыс. руб.	2,0	1,1	0,2					0
По установлению размеров капитальных вложений на приобретение программного обеспечения, тыс. руб.				2,0	1,1	1,6	1,3	0
По установлению общего размера капитальных вложений, тыс. руб.								675
По гарантированному объему выполнения полевых изысканий, обследований, тыс. руб./га	0,5	0,7	1					25*
По гарантированному объему выполнения работ на согласование документации, тыс. руб. /га					4			350
По гарантированному объему выполнения экспертизы документации, тыс. руб. /га						2	1	300
По гарантированному объему составления сметной документации, тыс. руб. /га							4	150
Чистый доход, тыс. руб.	0,5	0,7	0,3	0,6	0,8	1,1	1,2	max

5. Основные переменные:

1. X_j – объемы j -тых видов производственных работ, га;
2. X_i - необходимый объем капитальных вложений i -вида, тыс. руб.;
3. X_t - размер привлекаемых трудовых ресурсов в t -й период, чел.дн.;

4. Символы математической логики и теории множеств:

1. Q_1 - множество видов камеральных работ;
2. Q_2 - множество видов полевых работ;
3. Q_3 - множество видов предпроектных и проектных работ;



4. Q_4 - множество видов капитальных вложений;
5. $Q = Q_1 \cup Q_2 \cup Q_3$
6. M_1 - множество периодов времени выполнения камеральных работ;
7. M_2 - множество видов работ, требующих разной квалификации и образования;
8. M_3 - множество видов земель, требующих инвентаризации и кадастровой съемки;
9. M_4 - множество видов объектов, требующих производства обследовательских и изыскательских работ;
10. M_5 - множество видов муниципальных образований;
11. M_6 - множество видов землепользований и землевладений;
12. M_7 - множество видов объектов, требующих составления рабочих проектов;
13. M_8 - множество расходных материалов;
14. M_9 - множество норм расхода денежных средств на оплату труда;
15. M_{10} - множество капитальных вложений;
16. M_{11} - множество объемов выполнения землеустроительных работ.

1. X_1 – площадь инвентаризации земель, га;
2. X_2 – площадь кадастровой съемки, га;
3. X_3 – площадь полевых землеустроительных обследований, га;
4. X_4 – площадь объектов для работ по составлению схем землеустройства, га;
- 5.
6. X_5 – площадь объектов для работ по образованию новых землепользований и землевладений, га;
7. X_6 – площадь объектов для работ по внутрихозяйственному землеустройству, га;
8. X_7 – площадь объектов для работ по разработке рабочих проектов, га;
9. X_8 – необходимый объем капитальных вложений на приобретение топографо-геодезического
10. инструментария, тыс. руб.;
11. X_9 – необходимый объем капитальных вложений на приобретение программного обеспечения, тыс. руб.;
12. X_{10} – привлекаемые дополнительные трудовые ресурсы для производства всех видов работ, чел.- дн.;

4. Имеются данные наблюдений по обследованию заповедника из расчета его общей площади и количества обитателей в нем. Требуется определить наличие функциональной связи.

Результирующий показатель и факторы:

x – общая площадь заповедника, га.
y – Количество обитателей, тыс. ед.

Данные для расчета показателей тесноты связи

	Исходные данные в расчете на 1 квартиру
--	---

№ п/п	Общая площадь заповедника, га	Количество обитателей ,тыс. ед.
	X	Y
1	30	31
2	30,4	31,5
3	31	32
4	31,2	33
5	31,5	33,5
6	32,0	35,0
7	32,8	36
8	33	37,5
9	34	39
10	34,9	40
11	35,2	42
12	36	43,5
13	37	45
14	39	48
15	39,5	49,5
16	40	52
17	41,5	53,5
18	43	55,5
19	45	60
20	59	75

Цель решения.

При заданных статистических данных о результирующем показателе y и факторе x , используя ЭВМ, определить:

- линейную регрессию y на x (то есть зависимость вида $y = a_0 + a_1 \cdot x_1$);
- коэффициент корреляции r ;
- коэффициент детерминации B .

На основе анализа полученных результатов оценить тесноту связи показателя y с фактором x .

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.6 Тесты

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы;



проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации. УК-1.2 Умеет критически анализировать и синтезировать информацию для решения поставленных задач.
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Уметь применять на практике современные методы математической обработки результатов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.2 Уметь использовать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области природопользования с использованием информационных технологий ОПК 5.3 Владеть навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Знать основные методы проектирования в профессиональной и научно-исследовательской деятельности ОПК-6.2. Уметь представлять и защищать результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

Тестовые задания

1

Выберите несколько правильных ответов

1. Землеустроительная информация, используемая при экономико-математическом моделировании, должна быть:

- а) достоверная,
- б) своевременная,
- в) полная,



- г) существенная,
д) общая.

Выберите несколько правильных ответов

2. К видам землеустроительной информации относятся:

- а) отчетная;
б) плановая;
в) проектировочная;
г) нормативная;
д) корректирующая;
е) научная;
ж) аналитическая;
з) достоверная;
и) геоинформационная.

Выберите несколько правильных ответов

3. Техничко-экономические коэффициенты в зависимости от назначения подразделяются на следующие виды:

- а) нормативные;
б) пропорциональности;
в) связи;
г) плановые;
д) замещения;
е) структурных сдвигов

Выберите несколько правильных ответов

4. Межотраслевые математические модели используются в следующих видах землеустроительной документации

- а) Генеральная схема землеустройства территорий Российской Федерации;
б) схемы землеустройства территорий субъектов Российской Федерации;
в) схемы землеустройства муниципальных образований;
г) проекты межхозяйственного землеустройства;
д) проекты внутрихозяйственного землеустройства;
е) рабочие проекты.

Выберите несколько правильных ответов

5. С помощью производственных функций можно совершать следующие действия:

1. решать многокритериальные задачи;
2. анализировать состояние и использование земель;
3. прогнозировать уровень результативного признака;
4. составлять различные балансы при расчете производственной программы предприятия;
5. определять экономические оптимумы, рассчитывать экономические характеристики;
6. подготавливать входную информацию для экономико-математических задач.



Выберите правильный ответ

6. Запись: $y=f(x_1; x_2; \dots; x_n)$ означает:

- а) математическое выражение производственной функции;**
- б) математическое выражение условий оптимальности;
- в) математическое выражение целевой функции.

Выберите правильный ответ

7. Производственная функция – это:

- а) зависимость результата производства от производственных факторов, выраженная в математической форме;**
- б) любое математическое выражение, характеризующее условия производства;
- в) взаимосвязи между факторами производства, устанавливающие их наилучшие пропорции;
- г) зависимость одного производственного фактора от другого.

Выберите правильный ответ

8. Критерий оптимальности - это:

- а) математически выраженная целевая установка задачи;**
- б) математически выраженные условия задачи;
- в) математически выраженные переменные задачи.

Выберите правильный ответ

9. Запись: $\sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max (\min)$ означает:

- а) ограничения задачи;
- б) условие неотрицательности переменных;
- в) целевая функция;**
- г) базовая модель задачи.

Выберите правильный ответ

10. Особенностью исходной информации в транспортной задаче является:

- а) все ограничения представлены в виде уравнений и неравенств;
- б) коэффициенты при неизвестных в ограничениях равны единице;**
- в) все ограничения и переменные представлены различными единицами измерения;
- г) каждая неизвестная входит только в одно уравнение.

Выберите несколько правильных ответов

11. К экономическим характеристикам производственных функций относят:

- 1. коэффициент эластичности;**
- 2. коэффициент структурных сдвигов (замещения);
- 3. дополнительный продукт факторов;**
- 4. технолого-экономические коэффициенты;
- 5. средняя производительность;**
- 6. предельная норма заменяемости ресурсов.**

Выберите правильный ответ

12. Зависимость между потерями на холостые повороты и заезды сельскохозяйственной техники и длиной поля характеризует производственная функция следующего вида:



- а) гиперболическая;
- б) линейная;
- в) полиномиальная;
- г) степенная.

Выберите правильный ответ

13. Для определения зависимости суммарных потерь на 1 га пашни (Y) от расстояний между продольными полевыми дорогами (X) используется производственная функция следующего вида:

- а) $y = a_0 + a_1x$;
- б) $y = a_0x^{a_1}$;
- в) $y = a_0 + \frac{a_1}{x}$;
- г) $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$

Выберите правильный ответ

14. Математической моделью функции, выражающей зависимость прибыли от площади землепользования сельскохозяйственных организаций является:

- а) $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$
- б) $y = a_0 + a_1x$;
- в) $y = a_0 + \frac{a_1}{x}$;
- г) $y = a_0x^{a_1}$.

Выберите несколько правильных ответов

15. Основными стадиями (этапами) решения экономико-математических задач являются:

- а) постановка экономико-математической задачи;
- б) сбор исходной информации;
- в) анализ полученных результатов;
- г) решение задачи;
- д) математическая формулировка задачи;
- е) составление матрицы задачи;
- ж) определение вида алгебраического уравнения.

Выберите правильный ответ

16. Основная переменная, не вошедшая в базисное решение, имеет следующее экономическое значение:

- а) развитие отрасли, соответствующей основной переменной, является нецелесообразным;
- б) значение основной переменной не равно нулю;
- в) ресурс того или иного вида, соответствующий этой основной переменной, полностью исчерпан;
- г) задача решена неверно и необходим пересчет по всем основным и дополнительным переменным.

Выберите правильный ответ



17. Критерием оптимальности в задаче по оптимизации комплекса противоэрозионных мероприятий является:

- а) минимальные издержки производства;
- б) максимальный чистый доход от осуществления противоэрозионных мероприятий;**
- в) максимальная стоимость валовой продукции полеводства;
- г) минимальная площадь осуществления противоэрозионных мероприятий.

Выберите правильный ответ

18. Эффективность капитальных вложений в задаче по оптимизации трансформации угодий выражается ограничением:

- а) $\sum_{ij} E_{ij} a_{ij} x_{ij} \leq 0$;
- б) $\sum_{ij} (E a_{ij} - \Delta q_{ij}) x_{ij} \leq 0$.**

Выберите правильный ответ

19. Допустимое решение задачи линейного программирования - это:

- а) промежуточное решение, не удостоверяющее условиям задачи;
- б) любая совокупность неотрицательных переменных, удовлетворяющая системе ограничений задачи;**
- в) только оптимальный план задачи;
- г) только решение, лучшее по сравнению с базовым.

Выберите правильный ответ

20. Оптимальное решение экономико-математической задачи - это:

- а) решение, удовлетворяющее системе ограничений задачи;
- б) любое допустимое решение задачи;
- в) решение задачи, удовлетворяющее заказчика;
- г) допустимое решение, приводящее к максимуму или минимуму значение целевой функции.**

Выберите правильный ответ

21. Математические модели - это...

- а) описания объектов, явлений или процессов в математической форме с помощью знаков, символов;**
- б) подобие между оригиналом и моделью не только и не столько с точки зрения подобия их форм и геометрических пропорций, сколько с точки зрения подобия происходящих в них тех или иных процессов;
- в) некие объекты, геометрически подобные своему прототипу (оригиналу).

Выберите несколько правильных ответов

22. Общие свойства моделей:

- а) подобность изучаемому объекту и отражают его наиболее существенные стороны;**
- б) способность замещать изучаемый объект, явление или процесс;**
- в) дают информацию о самом моделируемом объекте и о его предполагаемом поведении при изменяющихся условиях;**
- г) абстрактное описание объектов, явлений или процессов с помощью знаков,



СИМВОЛОВ.

Выберите несколько правильных ответов

23. В зависимости от вида применяемых математических методов, модели подразделяются на:

- а) аналитические;**
- б) экономико-статистические;**
- в) оптимизационные (экономико-математические);**
- г) балансовые;**
- д) сетевого планирования и управления;**
- е) геометрические;**
- ж) статистические.**

Выберите несколько правильных ответов

24. Методами математического программирования являются:

- а) стохастическое программирование;**
- б) динамическое программирование;**
- в) параметрическое программирование;**
- г) линейное программирование;**
- д) межотраслевое программирование;**
- е) балансовое программирование.**

Выберите несколько правильных ответов

25. Математические модели в зависимости от вида проектной документации делятся на следующие типы:

- а) графические (цифровые);**
- б) экономические (числовые);**
- в) детерминистические;**
- г) стохастические.**

Выберите несколько правильных ответов

26. Землеустроительные задачи, решаемые методами линейного программирования, должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1. быть многовариантными;**
- 2. переменные могут выражаться в любой степени;**
- 3. иметь точно определенную целевую функцию, для которой ищется экстремальное значение;**
- 4. иметь определенные ограничивающие условия, формирующие область допустимых решений задачи;**
- 5. переменные должны выражаться только целыми числами и быть положительными.**

Выберите несколько правильных ответов

27. Экономико-математическая модель состоит из:

- а) производственной функции;**
- б) целевой функции;**
- в) системы ограничений, представленных математическими уравнениями и неравенствами;**



г) условия неотрицательности переменных.

Выберите несколько правильных ответов

28. Требования, предъявляемые к использованию математических методов и моделей, в землеустройстве:

1. Сочетание при моделировании количественного и качественного анализа;
2. Приоритет экологических требований и норм;
3. Разрабатываемые модели должны учитывать экономические, технологические, землеустроительные, технические и др. условия;
4. Высокое качество исходной информации;
5. Графическое представление исходной информации;
6. Обязательный анализ и корректировка моделей и результатов решений;
7. Максимальное упрощение модели;
8. Комплексное применение математических методов и моделей в проектах землеустройства.

Выберите правильный ответ

29. Геометрическая модель - это

- а) объект, геометрически подобный своему прототипу (оригиналу);
- б) подобие между оригиналом и моделью не только с точки зрения подобия их форм и геометрических пропорций, но и с точки зрения подобия происходящих в них тех или иных процессов;
- в) абстрактное описание объектов, явлений или процессов с помощью знаков, символов;
- г) изображение (рисунок) изучаемого объекта.

Выберите правильный ответ

30. Физическая модель - это

- а) объект, геометрически подобный своему прототипу (оригиналу);
- б) объект, похожий на оригинал, не только с точки зрения подобия их форм и геометрических пропорций, но и с точки зрения подобия происходящих в них тех или иных процессов;
- в) абстрактное описание объектов, явлений или процессов с помощью знаков, символов;
- г) макет объекта, выполненный максимально приближенно к оригиналу.

Выберите несколько правильных ответов

31. Математические модели подразделяются на следующие классы в зависимости от вида и формы землеустройства:

- а) межотраслевые;
- б) межхозяйственного (территориального) землеустройства;
- в) внутрихозяйственного землеустройства;
- г) рабочего проектирования.
- д) геометрические,
- е) балансовые.

Выберите несколько правильных ответов

32. Основными классификационными признаками математических моделей,



применяемых в землеустройстве, являются

- а) вид проектной документации;
- б) степень определенности информации;
- в) вид (форма) землеустройства или землеустроительного действия;
- г) класс проекта землеустройства;
- д) состав проектной документации;
- е) математические методы, лежащие в основе модели.

Установите правильную последовательность

33. Задачи по оптимизации трансформации угодий решаются в следующем порядке: (4,3,1,2)

- 1. Решить задачу.
- 2. Проанализировать результаты решения задачи.
- 3. Составить исходную матрицу задачи для решения на ЭВМ и решить ее.
- 4. Записать расширенную экономико-математическую модель задачи.

Выберите несколько правильных ответов

34. По степени определенности информации выделяют следующие виды математических моделей:

- а) детерминистические;
- б) информационные;
- в) стохастические;
- г) неопределенные.

Выберите правильный ответ

35. Основными условиями в задаче по оптимизации трансформации угодий являются:

- а) по трудовым и денежно-материальным ресурсам, кормам, производству продукции;
- б) по трудовым и денежно-материальным ресурсам, эффективности капиталовложений, возможности освоения новых земель;
- в) по трудовым и денежно-материальным ресурсам, удобрениям, кормам, структуре посевов;
- г) по кормам, структуре посевов, освоению земель.

Выберите правильный ответ

36. Критерий оптимальности при оптимизации трансформации угодий - это:

- а) максимум чистого дохода после трансформации;
- б) максимум стоимости товарной продукции после трансформации;
- в) минимум трансформируемой площади;
- г) минимум издержек производства.

Выберите правильный ответ

37. Запись $-\sum_{j \in Q_1} a_{ij}x_j + \sum_{j \in Q_2} x_j = 0$ означает:

- а) ограничение по обеспечению пропорциональности между структурой севооборотов и агротехническими противоэрозионными мероприятиями;
- б) по балансу гумуса;



- в) по балансу кормов;
г) по расчету органических удобрений.

Выберите правильный ответ

38. Условие по обеспечению скота кормами выражено следующим ограничением:

- а) $\sum q_{ij}x_j \leq Q_i$;
б) $\sum_{j \in Q_1} q_{ij}x_j \leq \sum_{j \in Q_2} v_{ij}x_j$;
в) $-\sum_{j \in Q_1} q_{ij}x_j + \sum_{j \in Q_2} v_{ij}x_j \geq W_i$;
г) $-\sum_{j \in Q_1} q_{ij}x_j + \sum_{j \in Q_2} v_{ij}x_j \geq W_i$.

Выберите правильный ответ

39. Критерий оптимальности в задаче по оптимизации зеленого конвейера - это:

- а) минимум себестоимости производства зеленых кормов;
б) максимум стоимости валовой продукции полеводства;
в) максимум стоимости товарной продукции растениеводства;
г) максимум чистого дохода.

Выберите правильный ответ

40. Основными ограничениями при оптимизации зеленого конвейера являются:

- а) ресурсные ограничения, по кормам, по поддержанию баланса гумуса;
б) по площади пастбищ и культур на зеленый корм, по обеспеченности кормами по месяцам пастбищного периода, по предельным нормам скармливания зеленой массы;
в) по площади пастбищ и пашни, по кормам, по всем видам ресурсов;
г) по площади культур на зеленый корм ресурсные ограничения по предотвращению эрозии.

Выберите правильный ответ

41. Ограничение по площади культур на зеленый корм:

- а) $\sum_{j=1}^n X_{ij} \geq D$;
б) $\sum_{j=1}^n X_{ij} \geq a_{ij}b_i$;
в) $Z = \sum_{j=1}^n X_{ij}$;
г) $\sum_{j=1}^n \frac{1}{W_{ij}} X_{ij} \leq P_i$.

Выберите правильный ответ

42. Под математическим моделированием понимают:



1. формализованное представление поведения реальных систем в виде абстрактных аналогов, описанных системами уравнений, неравенств и другими способами, применяемыми в математике;
2. процесс целенаправленного воздействия на систему путем имеющейся информации с целью обеспечения контроля ее поведения при изменении внешних условий;
3. получение, хранение, передача и преобразования информации в сложных управляющих системах.

Выберите правильный ответ

43. Для определения математической зависимости между стоимостью объекта недвижимости и факторами используют следующие модели:

1. имитационные;
2. регрессионные;
3. оптимизационные;
4. балансовые.

Выберите несколько правильных ответов

44. По способу учета неизвестных (информационному обеспечению) различают модели:

1. трендовые;
2. стохастические;
3. динамические;
4. линейные;
5. детерминированные;
6. имитационные
7. теории игр.

Выберите правильный ответ

45. Регрессорами называют:

1. независимые (экзогенные) переменные
2. зависимые (эндогенными) переменными
3. любые переменные, имеющие положительные значения

Выберите правильный ответ

46 В зависимости от типа взаимосвязи между эндогенной переменной и регрессором регрессионные модели подразделяются на:

1. парные и множественные;
2. линейные и нелинейные
3. функциональные и корреляционные.

Выберите правильный ответ

47. Часть зависимой переменной в регрессионной модели, которая не может быть объяснена значением регрессора называется :

1. остаток;
2. отклик;
3. случайное возмущение;
4. оценка.

Выберите правильный ответ

48. В зависимости от количества регрессоров регрессионные модели



подразделяются на:

1. статистические и динамические;
2. линейные и нелинейные
3. функциональные и корреляционные.
4. парные и множественные;

Ключи к тестовым заданиям

№ тестовых заданий	Правильный ответ (ответы)
1	а б в г
2	а б в г д е
3	а б в
4	а б в
5	2 3 5 6
6	а
7	а
8	а
9	в
10	б
11	1 3 5 6
12	а
13	г
14	б
15	б в г д
16	а
17	б
18	б
19	б
20	г
21	а
22	а б в
23	а б в г д
24	а б в г
25	а б
26	1 3 4
27	б в г
28	1 3 4 6 7 8
29	а
30	б
31	а б в г
32	а б в е
33	4 3 1 2
34	а в
35	б
36	а
37	в
38	г
39	а
40	б
41	а
42	1

 Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
43	2	
44	2 5	
45	1	
46	2	
47	3	
48	4	

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

Критерии оценивания: Уровень овладения компетенциями в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Кол. правильных ответов, обеспечивающих получение:			
	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильных ответов	55% и более правильных ответов	70% и более правильных ответов	85% и более правильных ответов
Количество тестовых заданий:				
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более
30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более
40	22	От 22 до 28	От 28 до 34	34 и более

3.8 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (задачи, тесты);



- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью задач, тестов);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.



Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
Реферат (доклад)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы рефератов (докладов)
Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) 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; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и	Комплект типовых задач

	диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	
Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
Зачет Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к зачету и экзамену

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Анализ и основы моделирования экосистем» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;



- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «_«Анализ и основы моделирования экосистем»_» представлен в приложении 1.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1 – Основная и дополнительная литература

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература		
1	Волков С.Н. Экономико-математические методы в землеустройстве. – М.: Колос, 2007. – 696 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета
2	Волков С.Н., Бугаевская В.В. Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве. Построение и применение производственных функций в землеустройстве, кадастрах и управлении недвижимостью: Учеб. пособие.-М.: ГУЗ, 2015.-140 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета
3	Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник : Инфра-М, 2019. - 389 с. - ISBN 978-5-9558-0208-4.	Электронный доступ через znanium.com
4	Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова, М. Г. Бич. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. - 140 с. - ISBN 978-5-9558-0527-6.	Электронный доступ через znanium.com

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
Дополнительная литература		
1	Волков, С.Н. Землеустройство [Текст]: учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. – М.: ГУЗ, 2013. – 992 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета
2	Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве. Учебник для вузов / Под редакцией С.Н. Волкова – М.: ГУЗ, 2018.-600 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета
3	Волков С.Н., Бугаевская В.В. Фонд оценочных средств по дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве»/ГУЗ, 2015. -108 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета
4	Математические методы в экономике недвижимости. Распределительный метод линейного программирования: Учебно-практическое издание. Рабочая тетрадь для выполнения расчетно-графической работы [Текст]. – М.: ГУЗ, 2017. – 53 с.	Электронный доступ через ЭБС Университета

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	http://www.mnr.gov.ru/	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
2.	https://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики
3.	http://www.book.ru/ - Издательство КНОРУС	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.
4.	www.znaniyum.com - издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
5.	электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»	Библиотека литературы: книг, учебников, аналитических материалов, рефератов. Подборка ссылок на экономические ресурсы

		Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
	(grebennikon.ru)	Интернета.	
6.	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Виртуальная экономическая библиотека	

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Office (PowerPoint, Word и т. д), Open Office, Skype.

На практических занятиях студенты представляют выполненные расчеты заданий расчетно-графической работы согласно выданных вариантов подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы:

- справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: <http://www.garant.ru>
- Консультант Плюс. URL: <http://www.consultant.ru/document>
- Электронно-библиотечные системы (ЭБС): [Университетская библиотека online](#) и [Знаниум.com](#)

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Анализ и основы моделирования экосистем» используются:



Аудитория 134,91 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Стенды образовательные. Стационарный компьютер – 11 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитория 2017:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Стенды образовательные. Стационарный компьютер – 14 шт., плоттер - 5 шт., принтер - 3 шт., сканер - 2 шт., проектор - 1 шт., колонки - 1 комплект. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.



В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиамаериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.