



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

Институт математики и информационных технологий
Кафедра вычислительной математики и оптимизации



Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.01.01 Компьютерное моделирование эколого-экономических
процессов и систем**

Направление подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) подготовки	Цифровая бизнес-аналитика
Квалификация выпускника	магистр
Форма обучения	очная

Иркутск 2024 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цели: формирование знаний о сущности различных методов исследований в эколого-экономических процессах, о методах обработки полученной информации, навыков по использованию различных методов исследований и комплексного анализа в эколого-экономическом моделировании.

Задачи:

- знакомство с основными типами и направлениями моделирования эколого-экономических систем;
- формирование теоретических представлений и развитие прикладных навыков организации и проведения био- и геоэкологических исследований теоретического и прикладного характера;
- приобретение навыков компьютерного моделирования эколого-экономических систем;
- овладение методами анализа и обобщения эмпирических данных, полученных в ходе изучения эколого-экономических и социоприродных систем;
- знакомство с ГИС-технологиями для проектирования и оценки эколого-экономических систем.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Компьютерное моделирование эколого-экономических систем» относится к вариативной части программы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.01 Управление исследовательской и проектной деятельностью

Б1.О.10 Информационно-коммуникационные технологии и системы.

1.3 Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б1.О.07 Принятие решений в многокритериальных задачах

Б1.В.02 Цифровые двойники эколого-экономических систем

Б2.В.01 Научно-исследовательская работа

Б2.О.02 Технологическая (проектно-технологическая) практика

Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, программа подготовки «Цифровая бизнес-аналитика».

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-2 Способен</i>	<i>ИДК ПК2.1</i>	Знать: теоретические основы

<p>управлять процессами разработки и внедрения математического и программного обеспечения, структур баз данных и программных интерфейсов, в том числе применять методологии разработки и управлять рисками в процессах разработки и внедрения программного обеспечения</p>		<p>методов эколого-экономических исследований, приемов и способов изучения экологических сообществ.</p> <p>Уметь: активно применять на практике основы знаний об эколого-экономических системах.</p> <p>Владеть: методами анализа и обобщения полученных эмпирическим путем данных.</p>
	<p><i>ИДК ПК2.2</i></p>	<p>Знать: закономерности распределения результатов наблюдений; основные задачи биометрии, закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Понятия "классификация", "таксономия", "система".</p> <p>Уметь: решать стандартные задачи моделирования эколого-экономических систем профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>Владеть: основным программным обеспечением для работы.</p>
<p><i>ПК-4 Способен осуществлять функциональное и логическое проектирование систем разного масштаба и сложности</i></p>	<p><i>ИДК ПК4.1</i></p>	<p>Знать: методы проведения исследований живой и неживой составляющих эколого-экономических.</p> <p>Уметь: практически использовать полученные знания при проведении эколого-экономических исследований.</p> <p>Владеть: опытом проведения натуральных исследований и экспериментальной работы.</p>
	<p><i>ИДК ПК4.2</i></p>	<p>Знать: методы изучения биотического и абиотического компонентов наземных и</p>

		<p>водных экосистем.</p> <p>Уметь: проводить комплексные и компонентные экологические исследования научного и прикладного характера.</p> <p>Владеть: базовыми знаниями в области математического моделирования в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа эколого-экономических данных.</p>
--	--	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовая работа

(экзамен, зачет, зачет с оценкой)

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр				Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Контактная работа преподавателя с обучающимися		Самостоятельная работа			
		Лекции	Лаборат. работы	Консультации			
1	Принципы и методология системного анализа различных аспектов природопользования – природного, социально-экономического, геоэкологического и др.	2			8	16	Контрольная работа
<i>1.1</i>	<i>Пространственный анализ территорий и системы принятия решений в управлении эколого-экономическими системами.</i>	<i>2</i>			<i>2</i>		
<i>1.2</i>	<i>Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ территорий.</i>	<i>2</i>			<i>6</i>	<i>8</i>	
2	Моделирование и диагностика объектов окружающей среды.	2			38	16	Контрольная работа
<i>2.1</i>	<i>Традиционные и инновационные методы количественного и качественного анализа в области экологии и природопользования. Сбор,</i>	<i>2</i>			<i>14</i>	<i>6</i>	

		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	<i>подготовка и обработка данных для разных видов анализа.</i>				
2.2	<i>Физико-географические методы исследования (ландшафтное профилирование, геоботанические описания, картирование модельных участков и пр.).</i>	2	3	12	4
2.3	<i>Методы моделирования загрязнения среды.</i>	2	3	12	6
3	Экологическое нормирование.		2	8	8
4	Геоинформационное картографирование.	2	2	16	11
4.1	<i>Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды.</i>	2	1	8	6
4.2	<i>Проблемно ориентированные ГИС и базы данных для информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и качеством окружающей среды.</i>	2	1	8	5
Итого часов			14	70	51
					Экзамен

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся				Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)	Оценочное средство	
2	1. Принципы и методология системного анализа различных аспектов природопользования – природного, социально-экономического, геоэкологического и др.			16		
2	<i>1.1 Пространственный анализ территорий и системы принятия решений в управлении эколого-экономическими системами.</i>	составление письменного конспекта ответов, доклад	К началу выполнения практической работы по данной теме	8	КОЛЛОКВИУМ	ОЛ*: 1-4 ДЛ**: 1,2 НД***: 1
2	<i>1.2 Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ территорий.</i>	составление письменного конспекта ответов, доклад	К началу выполнения практической работы по данной теме	8	КОЛЛОКВИУМ	ОЛ: 1-4 ДЛ: 1 НД: 1
2	2 Моделирование и диагностика объектов окружающей среды.			16		
2	<i>2.1 Традиционные и инновационные методы количественного и качественного анализа в области экологии и природопользования. Сбор, подготовка и обработка данных для разных видов анализа.</i>	составление письменного конспекта ответов, доклад	К началу выполнения практической работы по данной теме	6	КОЛЛОКВИУМ	ОЛ: 1,3,4 ДЛ: 1-4
2	<i>2.2 Физико-географические методы исследования (ландшафтное профилирование, геоботанические описания, картирование модельных участков и пр.).</i>	составление письменного конспекта ответов, доклад	К началу выполнения практической работы по данной теме	4	КОЛЛОКВИУМ	ОЛ: 1,3,4 ДЛ: 1
2	<i>2.3 Методы моделирования загрязнения среды..</i>	составление письменного конспекта ответов, доклад	К началу выполнения практической работы по данной теме	6	КОЛЛОКВИУМ	ОЛ: 1,3,4 ДЛ: 1,2

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)		
2	3 Экологическое нормирование.			8		
2	4 Геоинформационное картографирование.			11		
	<i>4.1 Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды.</i>	составление письменного конспекта ответов, доклад	К началу выполнения практической работы по данной теме	6	коллоквиум	ОЛ: 1,3,4 ДЛ: 1
	<i>4.2 Проблемно ориентированные ГИС и базы данных для информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и качеством окружающей среды.</i>	составление письменного конспекта ответов, доклад	К началу выполнения практической работы по данной теме	5	коллоквиум	ОЛ: 1,3,-4 ДЛ: 1

*ОЛ – основная литература

** ДЛ – дополнительная литература

*** НД – нормативные документы

4.3 Содержание учебного материала

1. Принципы и методология системного анализа различных аспектов природопользования – природного, социально-экономического, геоэкологического и др.

1.1. Пространственный анализ территорий и системы принятия решений в управлении эколого-экономическими системами.

1.2 Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ территорий.

2 Диагностика и эффективный контроль объектов окружающей среды.

2.1 Традиционные и инновационные методы количественного и качественного анализа в области экологии и природопользования. Сбор, подготовка и обработка данных для разных видов анализа.

2.2 Физико-географические методы исследования (ландшафтное профилирование, геоботанические описания, картирование модельных участков и пр.).

2.3 Методы моделирования загрязнения среды.

3 Экологическое нормирование.

4 Геоинформационное картографирование.

4.1 Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды.

4.2 Проблемно ориентированные ГИС и базы данных для информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и качеством окружающей среды.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1, тема 1.2	Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ своего региона	4	отчет	ПК-2, ПК-4
2	Раздел 2, тема 2.1	Сбор, подготовка и обработка данных по качеству атмосферного воздуха.	4	отчет	ПК-2, ПК-4
3	Раздел 2, тема 2.1	Сбор, подготовка и обработка данных по качеству поверхностных вод.	4	отчет	ПК-2, ПК-4
4	Раздел 2, тема 2.2	Исследование территории по использованию физико-географических методов.	8	отчет	ПК-2, ПК-4
5	Раздел 2, тема 2.3	Исследование территории с использованием аналитических методов.	8	отчет	ПК-2, ПК-4
6	Раздел 3.	Решение задач по содержанию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водных объектах и почвах, анализ результатов.	4	отчет	ПК-2, ПК-4
7	Раздел 4, тема 4.1	Анализ гидрологической информации с использованием ГИС.	4	отчет	ПК-2, ПК-4

8	Раздел 4, тема 4.1	Анализ метеорологической информации с использованием ГИС.	4	отчет	ПК-2, ПК-4
9	Раздел 4, тема 4.2	Анализ лесных пожаров на основе спутниковых данных и ГИС-технологий	8	отчет	ПК-2, ПК-4

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов

№ пп/п	Тема*	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Пространственный анализ территорий и системы принятия решений в управлении эколого-экономическими системами.	составление письменного конспекта ответов, доклад	ПК-2, ПК-4	<i>ИДК_{ПК2.1}</i> <i>ИДК_{ПК2.2}</i> <i>ИДК_{ПК4.1}</i> <i>ИДК_{ПК4.2}</i>
2	Эколого-экономическая оценка и социокультурный анализ территорий.	составление письменного конспекта ответов, доклад	ПК-2, ПК-4	<i>ИДК_{ПК2.1}</i> <i>ИДК_{ПК2.2}</i> <i>ИДК_{ПК4.1}</i> <i>ИДК_{ПК4.2}</i>
3	Традиционные и инновационные методы количественного и качественного анализа в области экологии и природопользования. Сбор, подготовка и обработка данных для разных видов анализа.	составление письменного конспекта ответов, доклад	ПК-2, ПК-4	<i>ИДК_{ПК2.1}</i> <i>ИДК_{ПК2.2}</i> <i>ИДК_{ПК4.1}</i> <i>ИДК_{ПК4.2}</i>
4	Физико-географические методы исследования (ландшафтное профилирование, геоботанические описания, картирование модельных участков и пр.).	составление письменного конспекта ответов, доклад	ПК-2, ПК-4	<i>ИДК_{ПК2.1}</i> <i>ИДК_{ПК2.2}</i> <i>ИДК_{ПК4.1}</i> <i>ИДК_{ПК4.2}</i>
5	Методы моделирования загрязнения среды.	составление письменного конспекта ответов, доклад	ПК-2, ПК-4	<i>ИДК_{ПК2.1}</i> <i>ИДК_{ПК2.2}</i> <i>ИДК_{ПК4.1}</i> <i>ИДК_{ПК4.2}</i>
6	Применение дистанционных и ГИС-технологий для целей оперативного и	составление письменного конспекта ответов, доклад	ПК-2, ПК-4	<i>ИДК_{ПК2.1}</i> <i>ИДК_{ПК2.2}</i> <i>ИДК_{ПК4.1}</i> <i>ИДК_{ПК4.2}</i>

	динамического картографирования природопользования и мониторинга состояния окружающей среды.			
7	Проблемно ориентированные ГИС и базы данных для информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и качеством окружающей среды.	составление письменного конспекта ответов, доклад	ПК-2, ПК-4	<i>ИДК_{ПК2.1}</i> <i>ИДК_{ПК2.2}</i> <i>ИДК_{ПК4.1}</i> <i>ИДК_{ПК4.2}</i>

**название темы переносится из таблицы 4.2*

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

На каждую тему студенту дается перечень вопросов, на которые он должен ответить самостоятельно. При изучении темы студенты выступают с докладами перед группой. При возникновении вопросов, тема обсуждается совместно с преподавателем.

4.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Разработка методических основ применения информационных технологий для улучшения инвестиционной привлекательности региона.
2. Экономико-географические проблемы сырьевой базы топливно-энергетического комплекса на примере нефтедобывающей промышленности.
3. Сравнительный анализ существующих методов оценки инвестиционной привлекательности регионов России.
4. Экономико-географический анализ развития межрегиональных отношений в России (на примере межрегиональных ассоциаций).
5. Экономико-географический анализ структурных сдвигов в промышленности Иркутской области.
6. Экономико-географический анализ территориальной организации банковской сети в г. Иркутске.
7. Экономико-географический анализ конкурентоспособности Иркутской области.
8. Экономико-географический анализ рынков жилья Иркутской области.
9. Проблемы развития экологического туризма в Байкальском регионе.
10. Экономико-географическая оценка возможностей и перспектив использования нефтегазовых ресурсов Иркутской области.
11. Экономико-географическая оценка возможностей и перспектив использования гидроресурсов Иркутской области.
12. Методы оценки вод культурно-бытового назначения.
13. Экологическая оценка воды фонтанов г. Иркутска.
14. Методы комплексного экологического анализа речных систем.
15. Методы экологической оценки гидроэнергетики.
16. Методика биологической рекультивации нарушенных земель.
17. Методы расчета объемов образования отходов.
18. Методы оценки климатических условий в городской среде.
19. Методы оценки деградации сельскохозяйственных земель.

20. Методы экологической оценки растениеводческой продукции.
21. Системы переработки и утилизации твердых отходов на примере г. Иркутска.
22. Источники загрязнения реки Ангара в пределах г. Иркутска.
23. Создание тематического ГИС-проекта по анализу территориальных ресурсов Иркутской области.
24. Создание тематического ГИС-проекта по анализу кадастровой стоимости городской земли.
25. Создание тематического ГИС-проекта по сравнительному анализу границ городской местности у детей, взрослых и пенсионеров (по данным студентов).

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

а) основная литература

1. Каракеян В. И. Экономика природопользования : учебник для вузов / В. И. Каракеян. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 330 с. — ISBN 978-5-534-15718-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535501> (дата обращения: 22.04.2024)..
2. Левина Н.С. MS Excel и MS Project в решении экономических задач / Н.С. Левина, С.В. Харджиева, А.Л. Цветкова. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 112 с. — ISBN 5-98003-240-1. (ЭБС "Айбукс", подписка ИГУ) — URL: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=361911> (дата обращения: 12.04.2024). — Текст: электронный.
3. Ризниченко Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учебное пособие для вузов / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 181 с. — ISBN 978-5-534-07037-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537454> (дата обращения: 22.04.2024).
4. Хаустов А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 454 с. — ISBN 978-5-534-15425-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536050> (дата обращения: 22.04.2024).

б) дополнительная литература

1. Методическое пособие по экологической оценке инвестиционных проектов. М.: Центр подготовки и реализации международных проектов технического содействия, 2000. URL.: http://www.gosthelp.ru/text/Metodicheskoe_posobie_po_eko.html. — Текст электронный. Режим доступа свободный.
2. Царьков И. Н. Математические модели управления проектами / И.Н. Царьков. — М.: Инфра-М, 2019. — 514 с. — ISBN 978-5-16-012831-3. (ЭБС "Айбукс", подписка ИГУ) — URL: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=361376> (дата обращения: 12.04.2024). — Текст: электронный

в) нормативные документы

1. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>

3. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>

4. В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

- ЭБС «Издательство Лань». ООО «Издательство Лань». Контракт № 92 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11.2018 г.
- ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение № 31 от 22.02.2011 г. Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/> Срок действия: с 22.11.2011 г. бессрочный.
- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт». ЦКБ «Бибком». Контракт № 91 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11.2018 г..
- ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru». ООО «Айбукс». Контракт № 90 от 12.11.2018 г. Акт № 54 от 14.11.2018 г.
- Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 70 от 04.10.2018 г.

VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

6.2. Программное обеспечение:

1. Офисный пакет Microsoft Office Project Professional 2019 (лицензия ИГУ для образовательных учреждений).

2. Офисный пакет Apache OpenOffice 4.1.15 (открытое программное обеспечение <https://www.openoffice.org/>).

3. Пакет GanttProject 3.3 (открытое программное обеспечение, <https://www.ganttproject.biz/>).

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам.

VII.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

Обучение критическому мышлению: построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства (ОС):

1.1. Оценочные средства для входного контроля

Не предусмотрены.

1.2. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для коллоквиума № 1 (№2, №3)

1. Структура и содержание информации в экологии и природопользовании. Особенности экологической информации.
2. Современное российское и зарубежное законодательство, регулирующее доступ к информации в природопользовании.
3. Модели экологических данных.
4. Методы компьютерного моделирования в экологии и природопользовании.
5. Стандартные математические модели в экологии.
6. Комплексные методы исследований в экологии и природопользовании.
7. Ситуационный подход в моделировании.
8. Основные методы геостатистики.
9. Системы принятия решений в экологии и природопользовании.
10. Проблемы оптимизации способов моделирования экосистем.

Темы докладов

1. Средства реализации математического моделирования в экологии и природопользовании.
2. Физические процессы в экосистемах.

3. Методы моделирования экосистем.
4. Особенности геохимических методов моделирования геосистем.
5. Особенности компьютерной обработки статистических, картографических, аэрокосмических данных.
6. Корреляционные модели в экологии и природопользовании.
7. Геоситуационное моделирование.
8. Особенности создания анимационных и виртуально-реальностных моделей в экологическом моделировании.
9. Виды математических моделей. Классификации.
10. Этапы системного анализа и построения математической модели.
11. Оценка адекватности математических моделей.
12. Использование математических моделей: идентификация, расчет, оптимизация и прогнозирование.
13. Использование программных средств в математическом моделировании экологических процессов.

8.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).

Вопросы и задания к экзамену

1. Окружающая среда как система. Геофизические, геохимические, биологические методы в экологии.
2. Методы сбора, интерпретации, обработки, анализа нормативно-правовой, технической и экспериментальной информации в экологии и природопользовании.
3. Особенности компьютерного моделирования природной и социально-экономической составляющей геосистем.
4. Информационные процессы: получение, передача, преобразование и использование информации о состоянии и развитии экосистем.
5. Компьютерные технологии сбора и обработки данных об окружающей среде. Применение ГИС-технологий в экологии и природопользовании.
6. Теория репрезентативности. Понятие выборочных данных. Организация выборок в экологии. Метод площадей и его модификации. Основные показатели выборочных данных.
7. Анализ распределений. Составление вариационного ряда и его анализ. Формы представления вариационного ряда. Распределение экологических показателей.
8. Анализ устойчивости экологического объекта на основании исследования распределений.
9. Исследование зависимостей. Особенности связи факторов в экологических исследованиях. Корреляционный анализ. Применение показателей корреляционного анализа в системном анализе.
10. Исследование зависимостей в математическом моделировании.
11. Математическое моделирование в экологии и природопользовании. Способы построения простых и сложных математических моделей в экологии и природопользовании.
12. Модели пространственной организации территорий.
13. Модели взаимосвязей пространственно распределенных явлений.
14. Модели устойчивости экосистем. Ситуационный подход.
15. Проблемы масштаба в математическом моделировании.
16. Пространственная классификация и районирование.
17. Моделирование с целью осуществления прогноза. Оценка экологических рисков.
18. Понятие базы данных. Назначение, возможности и области применения электронных баз данных.
19. Системы управления базами данных. Основные операции над базой данных: создание, открытие, редактирование, сохранение.
20. Работа с формами и таблицами. Сортировка и фильтрация данных. Создание отчетов.

21. Средства визуализации результатов компьютерных и следований.
22. Средства визуализации результатов компьютерного моделирования.
23. Возможности мультимедиа в организации компьютерной среды для целей моделирования.
24. Интеллектуализация компьютерного моделирования в экологии и природопользовании.
25. Техническое, программное и организационное обеспечение компьютерных технологий в экологии и природопользовании.
26. Презентационные технологии. Технологии создания обучающих программ.

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы. Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебной программы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. Обучающийся показал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора. Обучающийся обнаружил

значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Разработчик:

заведующий кафедрой вычислительной математики и оптимизации,
д-р физ.-мат. наук, проф. Аргучинцев А. В.