

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Факультет агротехнологий и землеустройства
Б1.О.29	Кафедра Землеустройства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
 учебной дисциплины

«Системный анализ и основы моделирования экосистем»

Уровень подготовки
 бакалавриат

Направление подготовки
 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль программы
 Почвоведение и агроэкологическая оценка земель

Форма обучения
 очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4. Содержание дисциплины	4
4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий	4
4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин	5
4.3 Детализация самостоятельной работы	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	7
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	9
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	10

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

Введение

Курс «Системный анализ и основы моделирования экосистем» предполагает изучение порядка применения системного подхода при решении поставленных задач, проведения исследования систем, в том числе моделирования экосистем.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель и задачи дисциплины – сформировать знания, умения и практические навыки в сфере определения проблематики и решении проблем с учетом их взаимосвязи, моделирования экосистем.

Дисциплина Б1.О.29 «Системный анализ и основы моделирования экосистем» входит в обязательную часть образовательной программы по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» профиль «Почвоведение и агроэкологическая оценка земель».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Методы почвенных исследований», «Введение в информационные технологии», «Цифровые технологии в АПК», «Экологическая безопасность сельскохозяйственного производства».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Организация почвенных обследований и инженерно-экологических изысканий», «Оценка почв и земель», «Судебная эколого-почвоведческая экспертиза», прохождения производственной практики и формирует компетенции для Государственной итоговой аттестации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части;
- основы системного анализа при проведении исследований;
- принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников;
- основы моделирования экосистем;

Уметь:

- формулировать комплекс задач при проведении и анализе результатов исследований;
- использовать закономерности существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы;

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

- решать поставленные задачи при моделировании экосистем.

Владеть:

- методикой проведения системных исследований;
- основами методик моделирования экосистем.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Очное		
	всего часов	курс/семестры	
		4/7	4/8
Контактная работа (всего)	80,6	32,25	48,35
В том числе:			
Лекции (Л)	34	14	20
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	34	14	20
Групповые консультации (ГК)	12	4	8
Промежуточная аттестация (ПА) (зачет, экзамен)	0,60	0,25	0,35
Курсовая работа (защита)			
Самостоятельная работа (всего)	135,4	39,75	95,65
В том числе:			
Курсовая работа (выполнение)			
Общая трудоёмкость	216	72	144
час			
зач.ед.	6	2	4
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен

4. Содержание дисциплины

Основы общей теории систем. Основные понятия общей теории систем. Основные законы существования систем. Системный анализ. Понятие системного анализа. Этапы системного анализа. Основы моделирования экосистем. Основные виды экологических моделей. Моделирование характеристик изолированных популяций. Моделирование характеристик взаимодействующих популяций

4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Очное					
		Л	ПЗ	ГК	ПА	СРС	Всего часов
	Модуль 1. «Основы общей теории систем»	6	6	2	0,10	10,75	24,85
1	Тема 1. Основные понятия общей теории систем	2	2	1	0,05	4,75	9,80
2	Тема 2. Основные законы существования систем	4	4	1	0,05	6	15,05

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

	Модуль 2. «Системный анализ»	8	8	2	0,15	29	47,15
3	Тема 3. Понятие системного анализа	2	2	1	0,05	9	14,05
4	Тема 4 Этапы системного анализа	6	6	1	0,10	20	33,10
	Модуль 3. «Основы моделирования экосистем»	20	20	8	0,35	95,65	144,00
5	Тема 5. Основные виды экологических моделей	10	12	4	0,15	55,65	81,80
6	Тема 6. Моделирование характеристик изолированных популяций	4	4	2	0,10	20	30,10
7	Тема 7. Моделирование характеристик взаимодействующих популяций	6	4	2	0,10	20	32,10
	ИТОГО	34	34	12	0,6	135,4	216

4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля	Технологии интерактивного обучения
1	Модуль 1. «Основы общей теории систем»	Тема 1. Основные понятия общей теории систем	9,80	УК-1	опрос	-
2		Тема 2. Основные законы существования систем	15,05	УК-1	тест	-
3	Модуль 2. «Системный анализ»	Тема 3. Понятие системного анализа	14,05	УК-1	тест	-
4		Тема 4. Этапы системного анализа	33,10	УК-1	опрос	решение ситуационных задач
5	Модуль 3. «Основы моделирования экосистем»	Тема 5. Основные виды экологических моделей	81,80	УК-1, ОПК-4	опрос	решение ситуационных задач
6		Тема 6. Моделирование характеристик изолированных популяций	30,10	УК-1, ОПК-4	опрос	решение ситуационных задач
7		Тема 7. Моделирование характеристик взаимодействующих популяций	32,10	УК-1	опрос	решение ситуационных задач

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

4.3 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы
			очное
	Модуль 1. «Основы общей теории систем»		10,75
1	Тема 1. Основные понятия общей теории систем	Подготовка к устному опросу	4,75
2	Тема 2. Основные законы существования систем	Подготовка к тестированию	6
	Модуль 2. «Системный анализ»		29
3	Тема 3. Понятие системного анализа	Подготовка к тестированию	9
4	Тема 4. Этапы системного анализа	Подготовка к устному опросу, подготовка к решению ситуационных задач	20
	Модуль 3. «Основы моделирования экосистем»		95,65
5	Тема 5. Основные виды экологических моделей	Подготовка к устному опросу, подготовка к решению ситуационных задач	55,65
6	Тема 6. Моделирование характеристик изолированных популяций	Подготовка к устному опросу, подготовка к решению ситуационных задач	20
7	Тема 7. Моделирование характеристик взаимодействующих популяций	Подготовка к устному опросу, подготовка к решению ситуационных задач	20
	ИТОГО		135,4

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Учебно-методические указания по самостоятельной работе по дисциплине «Системный анализ в землеустройстве» для студентов направления 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» [Электронный ресурс]: учебно-методические указания / ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Кафедра землеустройства; сост. А.А.Беличев. - Екатеринбург : [б. и.], 2022. - 17 с. - Б. ц. Официальный сайт Уральского ГАУ: Web Ирбис <http://urgau.ru/elektronnyj-katalog>

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 7 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено». В конце 8 семестра проводится экзамен.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. *Алексеева, М. Б.* Теория систем и системный анализ: учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/469393>
2. *Волкова, В. Н.* Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02530-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/449698>
3. *Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова.* — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/470643>

б) дополнительная литература:

1. *Гаибова, Т. В.* Системный анализ в технике и технологиях: учебное пособие / Т. В. Гаибова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 222 с. — ISBN 978-5-7410-1650-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69943.html>
2. *Горохов, А. В.* Основы системного анализа: учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09459-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/454041>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМП),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
 - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>;
 - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
 - ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Официальный сайт Федеральной службы регистрации, кадастра и картографии // www.rosreestr.ru.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

е) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

«Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

- базы данных систем "Панорама АГРО" - <https://gisinfo.ru/download/download.htm>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету и экзамену), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434- 200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. срок до 14.03.2022 г.
- Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная)

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Примечание*
<i>Лекции. лабораторные занятия</i>		
Аудитория для проведения лекционных и лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, используются переносная мультимедийная установка, экран (переносной), ноутбук (переносной)	
<i>Самостоятельная работа</i>		
Читальный зал № 5104	10 оснащенных компьютерами рабочих мест с выходом в интернет	
Читальный зал № 5208	5 оснащенных компьютерами рабочих мест с выходом в интернет	

* - Указываются существенные для освоения дисциплины особенности оборудования, используемого программного обеспечения, технологии обучения студента, контроля усвоения материала и т. д.

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;

- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ
СРЕДСТВ
учебной дисциплины

Б1.О.29 «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль программы
Почвоведение и агроэкологическая оценка земель

Уровень подготовки
Бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модулю)

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины		
		1	2	3
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+

1.2 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части;
- основы системного анализа при проведении исследований;
- принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников;
- основы моделирования экосистем;

Уметь:

- формулировать комплекс задач при проведении и анализе результатов исследований;
- использовать закономерности существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы;
- решать поставленные задачи при моделировании экосистем.

Владеть:

- методикой проведения системных исследований;
- основами методик моделирования экосистем.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

1.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

1.3.1 Текущий контроль

Индекс компетенции	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания
УК-1	<i>Знать:</i> основные понятия общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части; основы системного анализа при проведении исследований; принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников; основы моделирования экосистем;	1-3	Основы общей теории систем. Системный анализ. Основы моделирования экосистем	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа	опрос, тестирование	3.3, 3,4
	<i>Уметь:</i> формулировать комплекс задач при проведении и анализе результатов исследований; использовать закономерности существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы; решать поставленные задачи при моделировании экосистем	1-3	Основы общей теории систем. Системный анализ. Основы моделирования экосистем	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа	опрос, тестирование	3.3, 3,4
УК-1	<i>Владеть:</i> методикой проведения системных исследований; основами методик моделирования экосистем.	1,2,3	Основы общей теории систем. Системный анализ. Основы моделирования экосистем	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа	опрос, тестирование	3.3, 3,4

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

1.3.2 Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания
	Зачет			
	<i>Знать:</i>			
	основные понятия общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части; основы системного анализа при проведении исследований; принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников; основы моделирования экосистем	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-8
	<i>Уметь:</i>			
	формулировать комплекс задач при проведении и анализе результатов исследований; использовать закономерности существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы; решать поставленные задачи при моделировании экосистем	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 9-22
	<i>Владеть:</i>			
	методикой проведения системных исследований; основами методик моделирования экосистем	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопрос № 9-22
	Экзамен			
	<i>Знать:</i>			
	основные понятия общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части; основы системного анализа при проведении исследований; принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников; основы моделирования экосистем	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-13

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

	<i>Уметь:</i> формулировать комплекс задач при проведении и анализе результатов исследований; использовать закономерности существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы; решать поставленные задачи при моделировании экосистем	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 14-22
	<i>Владеть :</i> методикой проведения системных исследований; основами методик моделирования экосистем	Лекция, практические занятия, самостоятельная работа		Вопросы № 14-22

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И УРОВНЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Критерии оценки на зачете

оценка «зачтено» выставляется студенту за *правильный и полный ответ* по вопросам (правильно выполнившему более 60% тестовых заданий), подтверждающим знания основных понятий общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части; основ системного анализа при проведении исследований; принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников; основы моделирования экосистем; комплекса задач при проведении и анализе результатов исследований; закономерностей существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы; методик проведения системных исследований; основ методик моделирования экосистем

оценка «не зачтено» выставляется студенту за *неправильный ответ* по вопросам (правильно выполнившему менее 60% тестовых заданий), подтверждающим знания основных понятий общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части; основ системного анализа при проведении исследований; принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников; основы моделирования экосистем; комплекса задач при проведении и анализе результатов исследований; закономерностей существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы; методик проведения системных исследований; основ методик моделирования экосистем.

УК-1 считается не сформированной, если студент получает оценку «не зачтено»

2.2 Критерии оценки на экзамене

- оценка «отлично» выставляется студенту *при свободном владении* знаниями основных понятий общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части; основ системного анализа при проведении исследований; принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников; основы моделирования экосистем; комплекса задач при проведении и анализе результатов исследований; закономерностей существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы; методик проведения системных исследований; основ методик моделирования экосистем

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

- оценка «хорошо» выставляется студенту *при достаточно полном владении* знаниями основных понятий общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части; основ системного анализа при проведении исследований; принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников; основы моделирования экосистем; комплекса задач при проведении и анализе результатов исследований; закономерностей существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы; методик проведения системных исследований; основ методик моделирования экосистем
 - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту *при системном владении* основных понятий общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части; основ системного анализа при проведении исследований; принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников; основы моделирования экосистем; комплекса задач при проведении и анализе результатов исследований; закономерностей существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы; методик проведения системных исследований; основ методик моделирования экосистем
 - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту *при отсутствии системных знаний* основных понятий общей теории систем и системного анализа как ее прикладной части; основ системного анализа при проведении исследований; принципы и методы обработки и анализа информации из различных источников; основы моделирования экосистем; комплекса задач при проведении и анализе результатов исследований; закономерностей существования систем для анализа информации и прогноза их эффективной работы; методик проведения системных исследований; основ методик моделирования экосистем
- УК-1 не сформирована, если студент получает оценку экзаменатора «неудовлетворительно»

2.2 Критерии оценки тестирования

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
оценка «отлично»	Более 89% правильных ответов на тестовые задания
оценка «хорошо»	От 76 до 88% правильных ответов на тестовые задания
оценка «удовлетворительно»	От 60 до 75% правильных ответов на тестовые задания
оценка «неудовлетворительно»	Менее 60% правильных ответов на тестовые задания

УК-1 считается не сформированной, если студент получает оценку «неудовлетворительно»

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1. Вопросы к зачёту/экзамену по дисциплине

1. Понятия системы, элементов системы, ее структуры, надсистемы и подсистемы.
2. Понятия функционирования и развития систем, их соотношение и ловушки при проведении.
3. Основные свойства систем, их классификация.
4. История развития системных представлений.
5. Кибернетика и синергетика, их основные положения.
6. Системный анализ как прикладная часть общей теории систем.
7. Подготовка системы к проведению системного анализа.
8. Особенности системного анализа в почвоведении и агрохимии.
9. Подходы к постановке проблемы в почвоведении и агрохимии.
10. Уточнение проблематики в почвоведении и агрохимии
11. Установление целей и критериев в почвенных системах. Ловушки данного этапа системного анализа.
12. Генерирование альтернатив для почвенных систем.
13. Выбор в условиях определенности. Определенность в почвенных системах.
14. Выбор в условиях неопределенности. Виды неопределенности в почвенных системах .
15. Экспертные методы выбора в почвоведении и агрохимии
16. Повторный выбор в системах почвоведения и агрохимии Теория элитных групп.
17. Особенности группового выбора в почвоведении и агрохимии.
18. Моделирование состояний и процессов
19. Оптимизация состояния систем.
20. Анализ (декомпозиция) систем.
21. Синтез (агрегирование) систем.
22. Особенности принятия решений для систем

3.4 Тестовые задания

1. Понятие «негэнтропия» включает в себе:

- А. обязательное увеличение размеров системы;
- Б. обязательное увеличение упорядоченности в системе;
- В. обязательное образование подсистем.

2. Информационная система это:

- А. система, между элементами которой циркулирует информация;
- Б. совокупность средств информационной техники и людей, объединенных для достижения определенных целей;
- В. организационно-техническая система, использующая информационные технологии в целях обучения, информационно-аналитического обеспечения научно-инженерных расчетов.

3. Каковы задачи системного анализа?

- А. декомпозиции и анализа;
- Б. анализа и синтеза;
- В. декомпозиции, анализа и синтеза.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

4. Сложные системы обладают свойствами:

- А. робастности и эмерджентности;
- Б. наличием неоднородных связей и эмерджентностью;
- В. робастности, наличием неоднородных связей и эмерджентностью.

5. Сложные системы обладают свойствами:

- А. гомеостаза, метаболизма, толерантности;
- Б. робастности, неоднородности связей между элементами и эмерджентностью;
- В. нет правильного ответа.

6. Открытой системой называется система с:

- А. нетривиальным входным сигналом или неоднозначность их реакции нельзя объяснить разницей в состояниях;
- Б. отсутствием взаимодействия с внешней средой;
- В. правильного ответа нет.

7. Закрытой системой называется система:

- А. все реакции которой объясняются изменением ее состояний;
- Б. имеющая вход, но не имеющая выхода;
- В. нет верного ответа.

8. Элементом называется объект:

- А. структура которого не рассматривается;
- Б. входящий в систему;
- В. входящий в подсистему.

9. Среда это:

- А. множество объектов вне элемента;
- Б. множество объектов вне системы;
- В. множество объектов вне элемента или системы.

10. Подсистема — это:

- А. элемент, обладающий самостоятельностью по отношению к системе;
- Б. часть системы, обладающая некоторой самостоятельностью и допускающая разложение на элементы в рамках данного рассмотрения;
- В. часть системы или группа элементов, выполняющая отдельную функцию и имеющая самостоятельную цель.

11. Характеристика — это:

- А. количественное значение параметра элемента;
- Б. качественная величина, отражающая свойства подсистемы;
- В. отражение некоторого свойства системы.

12. Свойство – это:

- А. сторона объекта, обуславливающая его отличие от других объектов или сходство с ними и проявляющаяся при взаимодействии с другими объектами;
- Б. сторона объекта, характеризующая степень его отличия от других объектов;
- В. сторона объекта, обуславливающая степень его сходства с другими объектами.

13. Есть ли разница между эффективностью и качеством системы?

- А. да;
- Б. нет;
- В. не знаю.

14. Целью функционирования системы называется:

- А. наилучший результат, получаемый после завершения функционирования системы;
- Б. ситуация или область ситуаций, которая должна быть достигнута при функционировании системы за определенный промежуток времени;
- В. достигнутый уровень эффективности процесса, реализуемого системой.

15. Структура – это:

- А. совокупность уровней иерархии системы;
- Б. совокупность подсистем и элементов системы;
- В. совокупность элементов системы и связей между ними.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

16. К видам моделирования информационных систем относят разработку:

- А. полной, неполной или приближенной модели;
- Б. функционального, информационного или поведенческого моделирования, пересекающихся друг с другом;
- В. дискретного, дискретно-непрерывного или непрерывного видов моделирования.

17. Какие принципы не относятся к принципам моделирования:

- А. адекватность;
- Б. соответствие модели решаемой задаче;
- В. эквивалентность.

18. Какие принципы относятся к принципам моделирования:

- А. многовариантность реализаций элементов модели;
- Б. формализация операций;
- В. конечной цели.

19. Какие принципы относятся к принципам системного анализа:

- А. баланс погрешностей различных видов;
- Б. блочное строение;
- В. принцип единства.

20. Какой принцип не относится к принципам системного анализа:

- А. принцип измерения;
- Б. принцип связности;
- В. упрощение при сохранении существенных свойств системы.

21. Основные задачи системного анализа включают:

- А. декомпозиция, анализ, синтез.
- Б. описание воздействующих факторов, формирование требований к системе, оценивание системы.
- В. выделение системы из среды, анализ эффективности, структурный синтез.

22. Номинальная шкала – это:

- А. шкала, у которой шкальные значения используются как имена объектов;
- Б. шкала, у которой шкальные значения состоят из возрастающих допустимых преобразований шкальных значений;
- В. шкала, у которой сохраняется неизменное отношение интервалов в эквивалентных шкалах.

23. Для порядковой шкалы возможно использование:

- А. моды случайной величины;
- Б. медианы случайной величины;
- В. математического ожидания случайной величины.

24. К абсолютной шкале относится шкала, у которой:

- А. задано начало отсчета;
- Б. задан масштаб измерений;
- В. сохраняются отношения интервалов между оценками пар объектов.

25. Оценка сложной системы преследует цель:

- А. изменения ее параметров;
- Б. принятия решений по управлению ею;
- В. декомпозиция системы.

26. Среднеарифметическое используется, когда важно:

- А. сохранить сумму квадратов исходных величин;
- Б. получить абсолютные значения какой-либо характеристики;
- В. получить относительный разброс характеристики.

27. К качественным методам оценивания систем не относятся методы:

- А. экспертных оценок;
- Б. «мозговой атаки»;
- В. на основе теории полезности.

28. К методам экспертных оценок относятся:

- А. ранжирование;

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

- Б. типа сценариев;
В. типа дерева целей.

29. Метод Дельфи относится к:

- А. методам экспертных оценок;
Б. морфологическим методам;
В. здесь нет правильного ответа.

30. К методам векторной оптимизации относятся:

- А. метод последовательных уступок;
Б. метод свертывания векторного показателя в скалярный;
В. метод Парето.

31. К аксиомам теории управления относятся:

- А. наличие цели управления;
Б. многовариантность реализации управляющих воздействий;
В. наличие пространства состояний объекта управления.

32. К функциям управления не относится:

- А. сбор данных;
Б. контроль;
В. определение цели управления.

33. К методам прогнозирования относятся методы:

- А. распознавание образов;
Б. экстраполяции;
В. классификации.

34. Выполнение задачи принятия решения по целеполаганию называют:

- А. текущим планированием;
Б. стратегическим планированием;
В. тактическим планированием.

35. Выполнение задачи принятия решения по действиям называют:

- А. стратегическим планированием;
Б. перспективным планированием;
В. текущим планированием.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и 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 обучающихся 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 (опрос, тестирования, решение задач, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ и основы моделирования экосистем»

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом.

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

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими 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 обучающимися 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.