

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н. В. ПАРАХИНА»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

Е.Ю. Калининчева

26.04.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИРОДНО-ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Направление подготовки: 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Агроэкологический мониторинг и оценка воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду  
Экологически безопасные агротехнологии в садоводстве

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018

Орёл-2018

Составитель: д. с.-х. наук Левченко Н.С. 15.04.2018г.

Рецензент: д. с.-х. наук Резвякова С.В. 15.04.2018г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 –  
Агрохимия и агропочвоведение (уровень магистратуры)

Программа обсуждена на заседании кафедры агроэкологии и охраны окружающей среды протокол № 10 от 18 04.2018г.

Заведующий кафедрой: А.Г. Гурин, доктор с.-х. наук, профессор 18.04.2018г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета Агробизнеса и экологии протокол № 8 от 24.04.2018г.

Декан факультета Агробизнеса и экологии: А.В. Таракин, кандидат с.-х. наук, доцент 24.04.2018г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению подготовки протокол № 6 от «23» 04.2018г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки «Агрохимия и агропочвоведение» кандидат с.-х. наук Г.А. Игнатова 23.04.2018г.

Заведующий выпускающей кафедрой: А.Г. Гурий, доктор с.-х. наук, профессор 17.04.2018г.

Директор научной библиотеки: Е.В. Ишханова

17.04.2018г.

## Оглавление

### Введение

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы магистратуры .....	4
3. Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины.....	6
4.2. Разделы дисциплины и виды занятий .....	7
4.3. Тематический план лекций.....	8
4.4. Лабораторный практикум .....	8
4.5. Самостоятельная работа .....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	9
6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	10
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения .....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	13
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине: .....	13
12. Критерии оценки знаний .....	14
Приложение Фонд оценочных средств .....	18

### **Введение**

Данная программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение. Направленность Моделирование природно-ландшафтных комплексов.

Программа составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.07.2015).
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.03.2015 г. № 316;
- Приказа Минобрнауки России «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 19.12.2013 №1367 (в ред. от 15.01.15 г.).
- Учебного плана по направлению подготовки 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение. Направленность .Моделирование природно-ландшафтных экосистем.

Экологическая безопасность требует учета всех факторов, определяющих уровень жизни человека. Система экологической безопасности прежде всего предусматривает охрану здоровья человека и охрану окружающей человека природной среды. Основным условием решения этой проблемы является придание устойчивого развития всем объектам биосферы.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).**

***Цели и задачи освоения дисциплины:***

Целями освоения дисциплины (модуля) моделирование природно-ландшафтных комплексов являются формирование знаний и умений по разработке математических моделей управления, воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах, изучение основных понятий, приемов и методов математического моделирования, освоение методологии системного мышления и комплексного рассмотрения сложных проблем; приобретение знаний и навыков многоаспектного моделирования.

**Задачи:** - ознакомить обучающихся с важнейшими понятиями математического моделирования и применением основных методов и приемов математического моделирования для исследования явлений различной природы; освоение методологических и теоретических основ моделирования и проектирования; дать арсенал типовых приемов для моделирования различных процессов и явлений, при этом акцент делается на математическое и имитационное моделирование, овладение методикой разработки моделей плодородия почв и оптимизации его воспроизводства; разработка моделей управления урожаем сельскохозяйственных культур и его качеством.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать: основные понятия: система, классификация систем, моделирование роль моделирования в агрономии, классификацию моделей, свойства моделей, принципы и этапы математического моделирования (ПК-1); модели управления почвенным плодородием земель сельскохозяйственного назначения; планирования урожая, посева сельскохозяйственных культур, агрофитоценоза, базовых технологий производства растительной продукции (ПК-6), опыт зарубежных исследований (ПК-1).

2) Уметь: разрабатывать модели оптимального плодородия почв и агроэкосистем различного уровня продуктивности (ОПК-3), собрать необходимую информацию и доработать ее при необходимости (ПК-1); правильно внести информацию в компьютер и решить задачу (ПК-1); дать анализ оптимального решения и его устойчивости (ПК-6); сформулировать рекомендации хозяйству для использования результатов моделирования, применить опыт зарубежных фирм (ПК-6).

3) Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1); организаторскими способностями при принятии решений, математическими методами поиска решений, находить и принимать управленческие решения (ПК-6); современной возможностью поиска информации в отечественной и зарубежной базе данных по теории экологических проблем и производственному опыту их решений (ОПК-3).

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы магистратуры**

Дисциплина моделирование природно-ландшафтных комплексов относится к Базовой части Б1. Б3. Для изучения дисциплины необходимы знания по математике, почвоведению, биологии растений, основам технологий возделывания сельскохозяйственных культур и агроэкосистемам.

**Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:**

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); общепрофессиональными компетенциями:

- способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции (ОПК-3);

**3. Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Виды учебной нагрузки	Всего часов/ зач.ед	Семестр 1
Контактные занятия (всего)	18	18
В том числе		
Лекции	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Активные формы обучения	10	10
Вид промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость час/зач. ед	72/2	72/2

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины.**

СЕМЕСТР 1 (КОЛИЧЕСТВО МОДУЛЕЙ 2)			
№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ, ВХОДЯЩЕЙ В ДАННЫЙ МОДУЛЬ.	СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА	
		Контактная работа	СР
Модуль 1			
1	Введение. Системный анализ и моделирование – методологическая основа агроэкологических дисциплин	Предмет, задачи, структура курса. Понятие системности мира. Определение системного анализа.	Различные виды представления результатов НИР
2	Системный анализ и его место в научном познании	Предмет и объект системного анализа. Признаки системных проблем. Место системного анализа в структуре научных дисциплин. Объективный субъективизм.	Написание реферата Подготовка статьи

		Конструктивный прагматизм.	
3	Понятие системы	Общие понятие системы. Расчленимость как свойство системы. Целостность как свойство системы. Связанность как свойство системы. Неаддитивность как свойство системы.	Написание реферата Подготовка статьи
<b>Модуль 2</b>			
4	Общие положения моделирования	Понятие модели. Основная концепция системного моделирования. Типовая структура системной модели.	Написание реферата Подготовка статьи
5	Системный анализ и моделирование в агроэкологии	Системный подход к моделированию в агроэкологии. Общесистемный подход к моделированию экологических систем. Классы задач и математический аппарат. Модели экологических сообществ. Принципы лимитирования в экологии. Модели продукционного процесса растений	Написание реферата Подготовка статьи
6	Дисперсионный анализ – метод статистического планирования эксперимента и математической обработки результатов исследований	Основы метода. Оценка существенности разности между средними. Дисперсионный анализ данных однофакторного. Дисперсионный анализ данных многофакторного опыта	Написание реферата Подготовка статьи

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество контактных часов			СР
			Всего	По видам занятий		
				Л	ЛР	
1	1. Модуль	37	10	2	8	27

2	Тема 1 Введение. Системный анализ и моделирование – методологическая основа агроэкологических дисциплин			1	2	9
3	Тема 2 Системный анализ и его место в научном познании			1	4	9
4	Тема 3 Понятие системы				2	9
5	2. Модуль	35	8	-	8	27
6	Тема 4 Общие положения моделирования				2	9
7	Тема 5 Системный анализ и моделирование в агроэкологии				2	9
8	Тема 6 Дисперсионный анализ – метод статистического планирования эксперимента и математической обработки результатов исследований				4	9
	Итого, час В том числе активные формы 10 часов	72	18	2	16	54

#### 4.3. Тематический план лекций

	№ раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Тема лекции	Трудоемкость, час.
Семестр 1			
Модуль 1	1	Введение. Системный анализ и моделирование – методологическая основа агроэкологических дисциплин	2
	2	Системный анализ и его место в научном познании	
	3	Понятие системы	
Модуль 2	4	Общие положения моделирования	
	5	Системный анализ и моделирование в агроэкологии	
	6	Дисперсионный анализ – метод статистического планирования эксперимента и математической обработки результатов исследований	



Итого:		2
в т.ч. в активной форме		2

#### 4.4. Лабораторный практикум

	№раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.5.1)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
Семестр 1			
Модуль 1	3	Введение. Системный анализ и моделирование – методологическая основа агроэкологических дисциплин	2
	2	Системный анализ и его место в научном познании	4
	3	Понятие системы	2
Модуль 2	1,3	Общие положения моделирования	2
	2,5	Системный анализ и моделирование в агроэкологии	2
	6	Дисперсионный анализ – метод статистического планирования эксперимента и математической обработки результатов исследований	4
Итого:			16
в т.ч. в активной форме			4

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Домашнее решение задач	Выполнение РГР, ТР и т.д	Написание реферата	Подготовка к отчету по модулям	Другие виды	Трудоемкость (час.)
Семестр 1							
Модуль 1	15			-	10	2	27
Модуль 2	12			5	10	-	27
Всего	24			5	20	2	54

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://80.76.178.26/subject/index/card/subject\\_id/2112](http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/2112)

1. Козлов, А. И. Экология человека. Питание : учебное пособие для академического бакалавриата / А. И. Козлов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 236 с. — (Серия : Академический курс. Модуль.). — ISBN 978-5-534-07730-8. <https://biblio-online.ru/book/4E02AF0D-0CCC-47EF-A426-AC577770010B/ekologiya-cheloveka-pitanie?>
2. Гурин, А.Г. Экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Гурин, Г.А. Игнатова, С.В. Резвякова, Ю.В. Басов. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2014. — 260 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71502>. — Загл. с экрана. [https://e.lanbook.com/book/71502?category\\_pk=26920#authors](https://e.lanbook.com/book/71502?category_pk=26920#authors)
3. Игнатова, Г.А. Глобальная экология (курс лекций) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Игнатова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — 102 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106955>. — Загл. с экрана. [https://e.lanbook.com/book/106955?category\\_pk=26920#authors](https://e.lanbook.com/book/106955?category_pk=26920#authors)
4. Резвякова, С.В. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Экология» для студентов по направлению подготовки 110400.62 - Агрономия. Профили - Агробизнес и Защита растений (очной и заочной форм обучения) / С.В. Резвякова. — Орёл : Изд-во Орел ГАУ, 2015. — 63 с. Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/336208>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ВКЛЮЧАЕТ ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОВЕДЕНИЕ ОТЧЕТОВ ПО ТЕМАМ МОДУЛЕЙ, ЗАЩИТА РЕФЕРАТОВ, ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН ПО ДИСЦИПЛИНЕ.**

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:
  1. вопросы к зачёту,
  2. вопросы для собеседования,
  3. комплект заданий для контрольной работы,
  4. темы рефератов,
  5. темы докладов,
  6. комплект тестовых заданий,
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### Нормативно-правовая база

1. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды», 2002. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) (дата обращения 15.03.19)

### Основная литература

1. Применение метода математического моделирования для изучения гидродинамического режима разнотипных водных экосистем/ Поддубный, Подгорный, Цветков // Вода: химия и экология. — 2011. — №8. — С. 95-101 <https://rucont.ru/efd/542103>
2. Острошенко, В. В. Системный анализ и моделирование экосистем / Л. Ю. Острошенко, В. В. Острошенко. — Уссурийск : РИО Приморской ГСХА, 2017. — 167 с. : ил. <https://rucont.ru/efd/223934>
3. Место эколого-географических исследований в экосистеме урбоэкологии/ Трофимов [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. — 2016. — №6. — С. 5-11. <https://rucont.ru/efd/587215>
4. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 183 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-03065-5. <https://www.biblio-online.ru/book/F6B58D55-D654-4E69-9ECB-D14394A2CA3E>

### Дополнительная литература

1. Методические указания по выполнению контрольных работ по учебной дисциплине «Урбоэкология» / Ф. Ф. Исхаков, Уфимск. гос. акад. экон. и сервиса. — Уфа : УГАЭС, 2014. — 8 с. <https://rucont.ru/efd/228593>
2. Агроландшафтное моделирование влагообеспеченности и урожайности яровой пшеницы в Северном Казахстане / Метеорология и гидрология. — 2016. — №6. — С. 97-103. <https://rucont.ru/efd/326804>

### **Периодические издания:**

1. ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ. – М., 2005-2019, 1-12 (в год)
2. АГРАРНАЯ РОССИЯ. – М., 2005-2019, 1-6 (в год)

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

### **Электронно-библиотечные системы:**

1. ЭБС издательства «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 04.04.2019). (неограниченный доступ)
2. ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://lanbook.com/ebs.php>. (дата обращения: 04.04.2019). (неограниченный доступ)
3. ЭБС издательства «Юрайт». Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> (дата обращения: 04.04.2019). (неограниченный доступ)

4. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): [http://library.orelsau.ru/marcweb/](http://library.orelsau.ru/marcweb/(http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php)  
(<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> (дата обращения:  
04.04.2019).(бессрочно)

#### **Профессиональные базы данных:**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 04.04.2019). (открытый доступ)
2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Режим доступа: <http://orel.gks.ru/> (дата обращения: 04.04.2019). (открытый доступ)
3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. Режим доступа: <http://mcx.ru/> (дата обращения: 04.04.2019).(открытый доступ)
4. Портал открытых данных. Режим доступа: <https://data.gov.ru> (дата обращения: 04.04.2019). (открытый доступ)
5. Международная реферативная база данных Web of Science. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS> (неограниченный доступ)
6. Международная реферативная база данных Scopus. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> (неограниченный доступ)

#### **Информационно-справочные системы:**

1. СПС «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 04.04.2019) (открытый доступ).
2. СПС «Кодекс». Режим доступа: <https://kodeks.ru/> (дата обращения: 04.04.2019). (открытый доступ).

#### **Ресурсы интернета:**

1. Журнал «Математическое моделирование». Режим доступа: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus) (дата обращения: 04.04.2019).(открытый доступ).
2. Журнал «Методы науки». Режим доступа: <http://naukarus.ru/science-methods/> (дата обращения: 04.04.2019).(открытый доступ).

### **9. Перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы.

Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

#### **Самостоятельное изучение теоретического материала.**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

### **Подготовка к лабораторным занятиям.**

В ходе подготовки к лабораторному занятию, обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал и предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в лабораторной работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

### **Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.**

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на лабораторных занятиях, а также для самопроверки знаний обучающихся.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса.

При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторных занятиях.

### **Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса.**

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на лабораторных занятиях. При подготовке к контактными самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- лабораторные занятия
- устный опрос

- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам)
- контрольные работы
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое лабораторное занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при сдаче зачета.

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows SL8, SL8.1 Russian Academic, Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8, Microsoft Windows Vista, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2007, Microsoft Office 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Project 2007.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». Система электронной поддержки учебных курсов LMS eLearning Server 4G разработчик Hypermethod.

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель, доска настенная, ноутбук Voyager W700VHP, Мультимедийный проектор NEC V260W, переносной экран.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, доска настенная, ноутбук преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Рабочая станция, конфигурация 3 в составе: ПЭВМ Flextron Intel Core i3 2120 / 4Гб / DVD –RV / 450 Вт в количестве 9 штук с возможностью подключения к сети. Доступ LMS eLearning Server 4G разработчик Hypermethod договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвза") срок действия – бессрочно.
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ (читальные залы; электронно-информационный отдел научной библиотеки)	Специализированная мебель; Система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор-сплит-система GREE (в количестве 3 единиц); Книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан АЗ-Ц; Комплект оборудования для защиты прохода с использованием технологии радиочастотных меток Gateway; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе d*2400 MTDualCore PE-2160, 1 GB 6400 DDR2, 160GB (7200), Рабочая станция студента (Ci5/2x22ГБ/1000ГБ/DVDRW/манипуляторы/монитор 21.5 Samsung; Рабочая станция, hp Compeg 670b T8100 15.4 "WXGA, 120GB 5.4rpm, 1GB(1)DDR2, DVDR ; клавиатура, мышь; в количестве 9 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Орловского ГАУ; телевизор PHILIPAS 21 RT 1321/66; цифровой диктофон SONY / ICD-SX57 / MP3 playr, 256Mb, 5480мин, LCD, USB, 2*AAA; ксерокопировальный аппарат МФУ Xerox Work Centre 3550 в комплекте с дополнительным картриджем.

### 11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	MicrosoftWindowsXPProf, x64 Ed. номер лицензии: 61332573 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademic версия 2007 номер лицензии: 42392443 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007. Срок действия: бессрочно. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный № лицензии: 17E0-190903-121915-383-1099, дата выдачи настоящей лицензии: с 03.09.2019 до 10.09.2020
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	MicrosoftWindows XP Prof, x64 Ed. номер лицензии: 61760053 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно. Microsoft Windows XP Professional номер лицензии: 61332573 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademic версия 2007 номер лицензии: 42392443 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007. Срок действия: бессрочно. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный № лицензии: 17E0-190903-121915-383-1099, дата выдачи настоящей лицензии: с 03.09.2019 до 10.09.2020
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	MicrosoftWindows XP Prof, x64 Ed. номер лицензии: 61760053 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно. Microsoft Windows XP Professional номер лицензии: 61332573 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademic версия 2007 номер лицензии: 42392443 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007. Срок действия: бессрочно. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный № лицензии: 17E0-190903-121915-383-1099, дата выдачи настоящей лицензии: с 03.09.2019 до 10.09.2020

## 12.Критерии оценки знаний обучающихся

В соответствии с модульным принципом обучения весь учебный материал дисциплины делится на завершённые блоки – модули.

По результатам аудиторной и самостоятельной работы, отчётов по темам модулей студент набирает определённое количество баллов. Распределение баллов в семестре приведено в схеме 1 «Распределение баллов в семестре».

### Распределение баллов:

- отчет по модулю – 30 б.
- ответы на семинарских занятиях – 10 б.
- выполнение итогового задания – 10 б.

Дополнительные баллы (30 баллов):



- защита рефератов – 15 б.
  - активное участие в занятиях, проводимых в активной форме – 15 б.
- Поощрительные баллы (20баллов):
- подготовка презентаций по темам занятий.

**Для успешного усвоения материала проводится рейтинговая оценка учебной деятельности студента.**

Безупречное усвоение изучаемых студентом в семестре разделов ботаники оценивается в 100 рейтинговых баллов.

В таблице 8 представлена шкала пересчёта баллов в соответствующую академическую оценку.

Таблица 8 Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке

Баллы	0-54	55-69	70-84	85-100
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Зачет	Не зачтено	Зачтено		

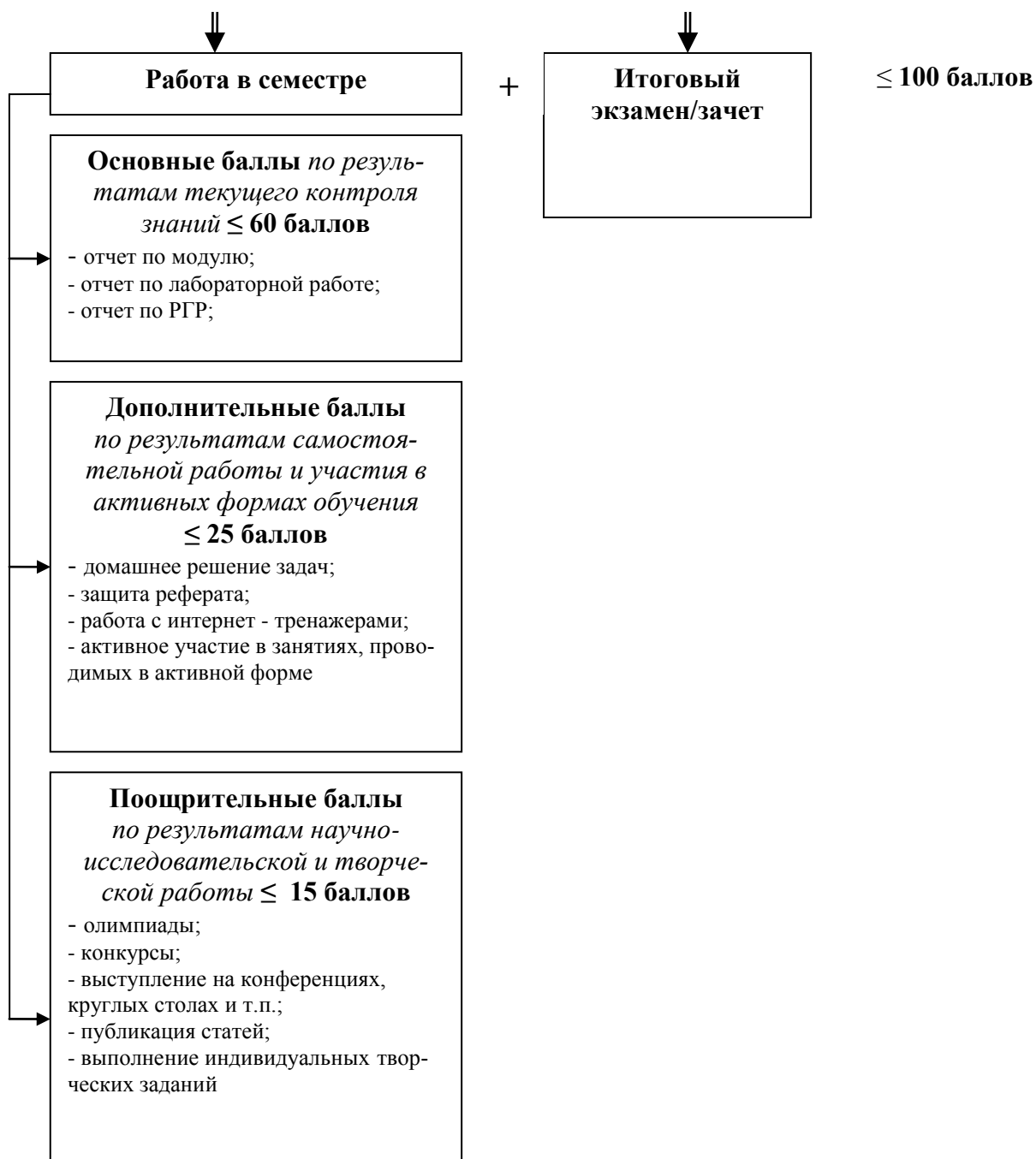
Максимальное количество рейтинговых баллов за каждый модуль может быть равно 30 баллам. Также студент может набрать дополнительно 15 баллов за участие в диспутах и подготовке презентаций по темам занятий.

Если суммарный результат, набранный в течение семестра, равен 55 баллам и выше, то студент имеет право получить зачетную оценку (по шкале) без участия в итоговом аттестационном испытании.

Обучающийся, пропустивший контрольные мероприятия по уважительной причине, может сдать отчет по индивидуальному графику на зачетной неделе в конце семестра.

У обучающихся, набравших менее 55 баллов, и обучающимся, которых не удовлетворяют общий набранный балл в семестре, предлагается сдача зачета содержащего вопросы по всем разделам ботаники, изучаемым в семестре. Максимальная сумма баллов, которую при этом может набрать обучающийся – 85. Количество промежуточных этапов контроля учебной работы обучающихся, форму проведения контроля, сроки и максимальную оценку их в рейтинговых баллах устанавливает преподаватель. Преподаватель кафедры, ведущий занятия с обучающейся группой, обязан информировать группу об этом решении на первом занятии в семестре.

## Схема 1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ В СЕМЕСТРЕ



### Лист регистрации изменений

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета	
		№	Дата
1	Внесены изменения в пункты рабочей программы 8, 9 в соответствии с ежегодным обновлением в части литературы, необходимой для освоения дисциплины, современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) и информационных справочных систем	Протокол № 14	29.08.2019г.
2.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 29 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ» от 29.08.2019г.	Протокол № 1	10.09.2019
3.	KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition, номер лицензии: 17EO-190903-121915-383-1099 срок действия с 30.08.2019 по 01.09.2020 г.	Протокол № 1	10.09.2019

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Моделирование природно-ландшафтных комплексов**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	
			<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
ПК-1 способностью понимать сущность и причины современных экологических проблем, научно-технологическую политику в области снижения антропогенной нагрузки на биосферу;	Предмет мониторинг биосистем. Специфика и принципы взаимодействия общества и природы. Мониторинг качества окружающей среды, нормирование качества среды. Загрязнение природных сред. Виды экологического мониторинга почв. Международное сотрудничество в области мониторинга состояния ОС. Глобальные экологические проблемы современности. Курс на устойчивое развитие.	Пороговый	Вопросы для самопроверки, тест	Вопросы к зачету, итоговые тесты
		Повышенный	Тест	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы аспирантов, решение ситуационных и практических задач, презентация	
ПК-6 способностью ставить задачи, выбирать методы научных исследований, владением физическими, химическими и биологическими методами рационального природопользования	Специфика и принципы взаимодействия общества и природы. Мониторинг качества окружающей среды, нормирование качества среды. Загрязнение природных сред. Виды экологического мониторинга почв. Международное сотрудничество в области мониторинга состояния ОС. Глобальные экологические проблемы современности. Курс на устойчивое развитие.	Пороговый	Вопросы для самопроверки, тест	Вопросы к зачету, итоговые тесты
		Повышенный	Тест	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы аспирантов, решение ситуационных и практических задач, презентация	
ОПК-3 Способностью к критическому анализу и оценке	Специфика и принципы взаимодействия общества и природы. Мониторинг качества окружающей среды, нор-	Пороговый	Вопросы для самопроверки, тест	Вопросы к зачету, итоговые тесты
		Повышенный	Тест	

<p>современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p>мирование качества среды. Загрязнение природных сред. Виды экологического мониторинга почв. Международное сотрудничество в области мониторинга состояния ОС. Глобальные экологические проблемы современности. Курс на устойчивое развитие.</p>	<p>Высокий</p>	<p>Задания для самостоятельной работы аспирантов, решение ситуационных и практических задач, презентация</p>	
---	---	----------------	--	--

## 2. Описание показателей и критериев оценивания уровня, приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Код контролируемой компетенции	Критерии в соответствии с уровнем освоения ООП			Технологии формирования
	Пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов	Повышенный (хорошо) 70-84 баллов	Высокий (отлично) 85-100 баллов	
ПК-1	<i>ЗНАЕТ:</i> НОРМЫ И ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ. СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА РФ И РЕГИОНА, ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫЕ МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.	<i>ЗНАЕТ</i> НОРМЫ И ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ. ЗЕМЕЛЬНЫЙ КОДЕКС. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ СОГЛАШЕНИЯ, ПРОГРАММЫ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ.	<i>ЗНАЕТ</i> НОРМЫ И ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ. ЗЕМЕЛЬНЫЙ КОДЕКС. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ СОГЛАШЕНИЯ, ПРОГРАММЫ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ.	ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЁМОВ ОБУЧЕНИЯ. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.
	УМЕЕТ УПРАВЛЯТЬ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ АГРОЭКОСИСТЕМ И НАХОДИТЬ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ; КВАЛИФИЦИРОВАННО ОЦЕНИТЬ ХАРАКТЕР, НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПОСЛЕДСТВИЯ ВЛИЯНИЯ КОНКРЕТНОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДУ И АГРОЭКОСИСТЕМЫ.	<i>УМЕЕТ:</i> УПРАВЛЯТЬ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ АГРОЭКОСИСТЕМ И НАХОДИТЬ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ; КВАЛИФИЦИРОВАННО ОЦЕНИТЬ ХАРАКТЕР, НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПОСЛЕДСТВИЯ ВЛИЯНИЯ КОНКРЕТНОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДУ И АГРОЭКОСИСТЕМЫ; ОБОСНОВАТЬ ПУТИ СОХРАНЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ И ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЕЛЬ	<i>УМЕЕТ:</i> УПРАВЛЯТЬ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ АГРОЭКОСИСТЕМ И НАХОДИТЬ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ; - КВАЛИФИЦИРОВАННО ОЦЕНИТЬ ХАРАКТЕР, НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПОСЛЕДСТВИЯ ВЛИЯНИЯ КОНКРЕТНОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДУ И АГРОЭКОСИСТЕМЫ; - ОБОСНОВАТЬ ПУТИ СОХРАНЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ И ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЕЛЬ.	ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЁМОВ ОБУЧЕНИЯ. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.
	ВЛАДЕЕТ НАВЫКАМИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРАВИЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ В ПЕРИОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	<i>ВЛАДЕЕТ</i> НАВЫКАМИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРАВИЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ В ПЕРИОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ; ОСНОВАМИ СБОРА, АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОФЕССИ-	<i>ВЛАДЕЕТ</i> НАВЫКАМИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРАВИЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ В ПЕРИОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ; ОСНОВАМИ СБОРА, АНАЛИЗА И	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЁМОВ ОБУЧЕНИЯ. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

		ОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ.	ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ.	
ПК-6	<p><i>ЗНАЕТ</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ; ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИОСФЕРЫ И ЭКОСИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ И АГРОЭКОСИСТЕМ;</p> <p>- НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ;</p> <p>- ПРИЁМЫ И СПОСОБЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ;</p>	<p><i>ЗНАЕТ</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ; ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИОСФЕРЫ И ЭКОСИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ И АГРОЭКОСИСТЕМ.</p> <p>ПЛАТНОСТЬ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ОЦЕНКУ УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.</p>	<p><i>ЗНАЕТ</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ; ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИОСФЕРЫ И ЭКОСИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ И АГРОЭКОСИСТЕМ.</p> <p>ПЛАТНОСТЬ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ. РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ. СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА.</p>	<p>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЁМОВ ОБУЧЕНИЯ. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.</p>
	<p><i>УМЕЕТ</i> УПРАВЛЯТЬ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ АГРОЭКОСИСТЕМ И НАХОДИТЬ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ; КВАЛИФИЦИРОВАННО ОЦЕНИТЬ ХАРАКТЕР, НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПОСЛЕДСТВИЯ ВЛИЯНИЯ КОНКРЕТНОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДУ И АГРОЭКОСИСТЕМЫ.</p>	<p><i>УМЕЕТ</i> УПРАВЛЯТЬ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ АГРОЭКОСИСТЕМ И НАХОДИТЬ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ; КВАЛИФИЦИРОВАННО ОЦЕНИТЬ ХАРАКТЕР, НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПОСЛЕДСТВИЯ ВЛИЯНИЯ КОНКРЕТНОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДУ И АГРОЭКОСИСТЕМЫ; ОБОСНОВАТЬ ПУТИ СОХРАНЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ И ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЕЛЬ</p>	<p><i>УМЕЕТ</i> УПРАВЛЯТЬ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ АГРОЭКОСИСТЕМ И НАХОДИТЬ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ;</p> <p>- КВАЛИФИЦИРОВАННО ОЦЕНИТЬ ХАРАКТЕР, НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПОСЛЕДСТВИЯ ВЛИЯНИЯ КОНКРЕТНОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДУ И АГРОЭКОСИСТЕМЫ;</p> <p>- ОБОСНОВАТЬ ПУТИ СОХРАНЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ И ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЕЛЬ.</p>	<p>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЁМОВ ОБУЧЕНИЯ. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.</p>
	<p><i>ВЛАДЕЕТ</i> НАВЫКАМИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРАВИЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ В ПЕРИОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</p>	<p><i>ВЛАДЕЕТ</i> НАВЫКАМИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРАВИЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ В ПЕРИОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ; ОСНОВАМИ СБОРА, АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ.</p>	<p><i>ВЛАДЕЕТ</i> НАВЫКАМИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРАВИЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ В ПЕРИОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ; ОСНОВАМИ СБОРА, АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОФЕССИО-</p>	<p>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЁМОВ ОБУЧЕНИЯ. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.</p>



			НАЛЬНЫХ ЗАДАЧ.	
ОПК-3	<i>ЗНАЕТ</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ; ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИОСФЕРЫ И ЭКОСИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ И АГРОЭКОСИСТЕМ.	<i>ЗНАЕТ</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ; ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИОСФЕРЫ И ЭКОСИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ И АГРОЭКОСИСТЕМ НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ;	<i>ЗНАЕТ</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ; ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИОСФЕРЫ И ЭКОСИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ И АГРОЭКОСИСТЕМ НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ; ПРИЁМЫ И СПОСОБЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ.	
	<i>УМЕЕТ</i>	<i>УМЕЕТ</i>	<i>УМЕЕТ</i>	
	<i>ВЛАДЕЕТ</i> НАВЫКАМИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРАВИЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ В ПЕРИОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	<i>ВЛАДЕЕТ</i> НАВЫКАМИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРАВИЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ В ПЕРИОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ; ОСНОВАМИ СБОРА, АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ	<i>ВЛАДЕЕТ</i> НАВЫКАМИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПРАВИЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, СКЛАДЫВАЮЩЕЙСЯ В ПЕРИОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ; ОСНОВАМИ СБОРА, АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ.	

**Тема №1 Введение. Системный анализ и моделирование – методологическая основа агроэкологических дисциплин (ПК-1)**

Предмет, задачи, структура курса. Понятие системности мира. Определение системного анализа.

*Контрольные вопросы*

- 1) Ваши представления о курсе, какие понятия вам знакомы, какие слышите впервые.
- 2) Приведите примеры систем в обществе, экологии, земледелии.
- 3) Дайте определение системного анализа.
- 4) Приведите примеры использования системного анализа в ваших научных исследованиях.
- 5) Роль системного анализа в современных Геоинформационных системах (ГИС)
- 6) Какие вопросы можно решить с помощью применения методологии системного анализа.

*Рекомендуемая литература*

1. Базы знаний интеллектуальных систем / Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. - СПб.: Питер, 2000.

2. Теоретические основы системного анализа / Новосельцев В.И. [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. М. : Майор, 2006. 592 с.
3. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 96 с.
4. Вдовин, В. М., /Теория систем и системный анализ. В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов Из: Дашков и Ко. 2010. – 638 с.

### **Тема №2 Системный анализ и его место в научном познании (ПК-1)**

Предмет и объект системного анализа. Признаки системных проблем. Место системного анализа в структуре научных дисциплин. Объективный субъективизм. Конструктивный прагматизм.

#### *Контрольные вопросы*

1. Предмет системного анализа
2. Объект системного анализа
3. Признаки системных проблем: Конфликтность. Неопределенность. Неоднозначность. Наличие риска. Многоаспектность. Комплексность. Саморазрешимость. Эволюционность.
4. Место системного анализа в структуре научных дисциплин.
5. Апрагматическая методология.
6. Прагматическая методология.
7. Понятие конструктивного прагматизма

#### *Рекомендуемая литература*

1. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / В.С. Анфилатов и др. ; под ред. А.А. Емельянова. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
5. Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа : учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – 3-е изд. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2003.
6. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа / В.И. Новосельцев [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. - М. : Майор, 2006. - 592 с.

### **Тема №3 Понятие системы (ПК-1)**

Общие понятие системы. Расчленимость как свойство системы. Целостность как свойство системы. Связанность как свойство системы. Неаддитивность как свойство системы.

#### *Контрольные вопросы*

- 1) Системные ресурсы общества.
- 2) Природная системность – объективный фактор системных понятий.
- 3) Приведите различные определения, что называется системой.
- 4) Онтологический смысл понятия «система».
- 5) Гносеологический смысл понятия «система».
- 6) Современный смысл понятия «система»
- 6) Расчленимость как свойство системы.
- 7) Целостность как свойство системы.
- 8) Связанность как свойство системы.
- 9) Неаддитивность (Эмерджентность) как свойства системы.

#### *Рекомендуемая литература*

1. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / В.С. Анфилатов и др. ; под ред. А.А. Емельянова. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

2. Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа : учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – 3-е изд. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2003.
3. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа / В.И. Новосельцев [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. М. : Майор, 2006. 592 с.
5. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа: Учебное пособие. - СПб.: "Изд. дом "Бизнес-пресса", 2000 г. - 326 с.

#### **Тема №4 Характеристики системы (ПК-1)**

Функции и эффективность. Состав, морфология, иерархия. Структура. Состояние и поведение. Внутреннее время

##### *Контрольные вопросы*

1. В чём заключается функция системы.
2. Законы, закономерности, правила развития системы.
3. Как определить эффективность системы.
4. Приведите пример иерархии агроэкосистемы.
5. Структура системы.
6. Состояние и поведение системы.
7. Внутреннее время системы.
8. Чем отличается внутреннее время системы от астрономического времени, по которому живёт человек.

##### *Рекомендуемая литература*

1. Новосельцев, В.И. Теоретические основы системного анализа / В.И. Новосельцев [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. М. : Майор, 2006. 592 с.

#### **Тема №5 Классы систем (ПК-1)**

Способы классификации систем по категоризационным признакам. Закрытые, открытые и частично открытые системы. Детерминированные, вероятностные и детерминированно-вероятностные системы. Сложные и простые системы. Адаптивные, целенаправленные, целеполагающие и самоорганизующиеся системы. Естественные, искусственные и концептуальные системы. Гомогенные, гетерогенные и смешанные системы. Прогрессирующие и регрессирующие системы. Многоуровневые и иерархические системы. Информационные системы

##### *Контрольные вопросы*

1. Как классифицируются системы?
2. Какая система называется большой? сложной?
3. Физические, биологические и социальные системы.
1. Закрытые, открытые и частично открытые системы
2. Детерминированные, вероятностные и детерминированно-вероятностные системы
3. Сложные и простые системы
4. Естественные, искусственные и концептуальные системы
5. Гомогенные, гетерогенные и смешанные системы
6. Прогрессирующие и регрессирующие системы
7. Многоуровневые и иерархические системы
8. Информационные системы
9. Классификация систем в экологии по Н.Ф. Реймерс.

*Рекомендуемая литература*

1. Джозеф О'Коннор. Искусство системного мышления. — М.: 2006.
2. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении. — 2003
3. Основы теории систем и системного анализа. — С.Петербург. СПбГТУ. 2001.
4. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа: Учеб. пособ. — СПб.: Бизнес-пресса, 2000.
5. Сурмин Ю. П., Туленков Н. В. Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
6. Теоретические основы системного анализа/Новосельцев В.И. [и др.]; под ред. В. И. Новосельцева. - М.: Майор, 2006.

**Тема №6 Адаптивно-ландшафтное земледелие в системе естественных ландшафтов (экосистем). (ПК-1) (ПК-16)**

Признаки систем в экологии. Биогеоценозы как элементарные структурные единицы биосферы. Концепция экосистемы. Сельскохозяйственные экосистемы. Устойчивость агрофитоценозов

Резюме

*Контрольные вопросы*

1. Что отличает экосистемный подход в экологии от популяционного?
2. Расскажите об узкой и широкой трактовке понятия «экосистема».
3. Приведите примеры пастбищных и детритных пищевых цепей.
4. Проиллюстрируйте действие законов термодинамики при «работе» экосистемы.
5. Как меняется содержание гумуса в разных почвах?
6. В каких пределах меняется биологическая продукция разных экосистем?
7. Сравните понятия «биологическая продукция» и «биомасса».
8. Как меняется соотношение биологической продукции и биомассы в разных экосистемах?

*Рекомендуемая литература*

1. Базилевич Н.И., Титлянова А. А. Биотический круговорот на пяти континентах: азот и зольные элементы в природных наземных экосистемах / Отв. ред. А. А. Тишков. - Новосибирск: Наука. СО РАН, 2008.
2. Бродский А.К. Общая экология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006.
3. Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Криволуцкий Д. А., Мяло Е.Г. Биогеография с основами экологии: Учебник. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2003.
4. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. - М.: Наука, 2003.
5. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 2007.
6. Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя / Пер. с англ. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007.
7. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Проблемы, понятия и термины современной экологии: Словарь-справочник - Уфа: АН РБ Гилем, 2010.
8. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Корнилова О. А. Общая экология: учебное пособие для студентов педагогических вузов. - М.: Мой учебник, 2005.
9. Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М. : Издательский центр «Академия», 2006.
10. Сутягин, В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь, Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. - 286 с.

11. Сутягин, В.П. Системный анализ агробиоэнергетических потоков в адаптивно-ландшафтном земледелии / В.П.Сутягин, А.М.Туликов, Т.И.Сутягина. Тверь, Издательство ТГСХА «Агросфера», 2008. – 147с.
12. Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России / Ин-т географии РАН. М.: Наука, 2005.

#### **4.1.2. Модуль «Моделирование агроэкосистем»**

##### **Тема № 7 Общие положения моделирования (ПК-1)**

Понятие модели. Основная концепция системного моделирования. Типовая структура системной модели.

##### *Контрольные вопросы*

1. Для чего необходимо моделирование систем.
2. Понятие модели.
3. Цели моделирования.
4. Виды моделей.
5. Концепция моделирования систем: редукционистское и гомеостатическое направление.
6. Структура системной модели.

##### *Рекомендуемая литература*

1. Мамаева З.М. Введение в моделирование, 2005. Н. Новгород, ННГУ
2. Теоретические основы системного анализа/Новосельцев В.И. [и др.]; под ред. В. И. Новосельцева. - М.: Майор, 2006.

##### **Тема №8 Системный анализ и моделирование в агроэкологии (ПК-1) (ПК-16)**

Системный подход к моделированию в агроэкологии. Общесистемный подход к моделированию экологических систем. Классы задач и математический аппарат. Модели экологических сообществ. Принципы лимитирования в экологии. Модели продукционного процесса растений

##### *Контрольные вопросы*

1. Как определить существует ли связь между результатом и выбранными для анализа факторами;
2. Какова количественная мера связи;
3. Какова аналитическая форма выражения связи;
4. Какова надежность найденной закономерности и возможности использования параметров уравнения для решения оптимизационных моделей.
5. Закон лимитирующих факторов (закон минимума).
6. Принцип совокупного действия факторов.
7. Модель агрофитоценоза.

##### *Рекомендуемая литература*

1. Агроэкология. Методология, технология, экономика / В. А. Черников [и др.] ; под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. - М. : КолосС, 2004. - 400 с. : ил.
2. Романов В.Н. Системный анализ для инженеров.- СПб. СГЗТУ 2006. – 186 С.
- 3.Страшко А.В. Информационный и проблемно-ориентированный подход в моделировании. М.: Наука, 2002

**Тема №9 Дисперсионный анализ – метод статистического планирования эксперимента и математической обработки результатов исследований. (ПК-6) (ПК-1)**

Основы метода. Оценка существенности разности между средними. Дисперсионный анализ данных однофакторного. Дисперсионный анализ данных многофакторного опыта

*Контрольные вопросы*

1. Основы дисперсионного анализа.
2. Основная логика дисперсионного анализа.
3. Оценка существенности разности между средними.
4. Параметрические и непараметрические методы, используемые для сравнения результатов исследований.
5. Однофакторный дисперсионный анализ
6. Многофакторный дисперсионный анализ
7. Главные эффекты, попарные (двухфакторные) взаимодействия.
8. Оценка результатов исследований по НСР 05.

*Рекомендуемая литература*

1. Орлов А.И. Математика случая/ Вероятность и статистика – основные факты. Учебное пособие. М.: МЗ-Пресс, 2004.
2. Власов М. П. конспект лекций по дисциплине Компьютерные методы статистического анализа и прогнозирование СПТЕМА9.2005. 126 с.

**Тема №10 Связи между переменными в сельскохозяйственных исследованиях (ПК-1) (ОПК-3).**

Виды корреляционной зависимости. Корреляция линейная. Корреляция криволинейная (нелинейная)

*Контрольные вопросы*

1. Что такое «корреляция»?
2. Виды корреляционной зависимости
3. Линейная корреляция.
4. Критерии оценки корреляционной зависимости.
5. Криволинейная корреляция.
6. Критерии надёжности корреляционных отношений.
7. Графики элементарных функций
8. Какие типы задач можно решать с помощью корреляционного анализа?
9. Какая величина является количественной мерой корреляции? Какие значения она может принимать?
10. С помощью какого средства табличного процессора можно вычислить коэффициент корреляции?

*Рекомендуемая литература*

1. Соловьев М.Е. Экспериментально-статистические методы с пакетом Учебное пособие. - Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. - 229 с.
2. Орлов А.И. Математика случая/ Вероятность и статистика – основные факты. Учебное пособие. М.: МЗ-Пресс, 2004.

### **Тема №11 Моделирование взаимоотношений культурных и сорных растений в агрофитоценозе (ПК-1) (ПК-6)**

Моделирование влияния времени совместного произрастания сорняков в посевах на урожайность культур. Моделирование количественных взаимоотношений культурных и сорных растений в агрофитоценозах.

#### *Контрольные вопросы*

1. Вредоносность сорных растений.
2. Влияние времени совместного произрастания сорняков и культурных растений на продуктивность посевов.
3. Виды регрессионных моделей для описания влияния времени совместного произрастания сорняков в посевах культур на урожайность растениеводческой продукции (биомассу растений).
4. Критические пороги вредоносности сорняков.
5. Количественные взаимоотношения культурных и сорных растений в посевах.
6. Построение графиков урожайности культур и подбор формы зависимости урожайности культур от обилия сорняков в посевах.
7. Экономические пороги вредоносности полевых культур.
8. Потери урожая сельскохозяйственных культур от сорняков.

#### *Рекомендуемая литература*

1. Сафонов, А.Ф. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия Нечерноземной зоны / Сафонов А.Ф., Платонов И.Г. – М.: Изд. МСХА. 2001. – 104с.
2. Сутягин, В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь. Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. - 286 с.

### **Тема №12 Энергетическая функция агрофитоценозов. (ПК-6) (ПК-1)**

Виды энергии в сельскохозяйственном производстве. Природные и техногенные ресурсы территории. Методология оценки энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур и агроэкосистем. Моделирование энергетических потоков в адаптивно-ландшафтном земледелии.

#### *Контрольные вопросы*

1. Из каких видов энергии состоит баланс энергии в агроэкосистеме.
2. Расходные и приходные части баланса энергии.
3. Методология оценки энергетической эффективности агроэкосистем.
4. Основы моделирования агроэкосистем.
5. Из каких элементов прихода и расхода состоит баланс энергии почвы.
6. Влияние севооборотов на баланс энергии почвы.
7. Прямые и косвенные затраты в экономических дисциплинах и при энергетической оценке земледелия.
8. Технологическая карта – основа расчёта энергетических затрат при возделывании культур.
9. Параметры оценки эффективного функционирования и воспроизводства агроэкосистем.

#### *Рекомендуемая литература*



1. Сафонов. А.Ф. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия Нечерноземной зоны / Сафонов А.Ф., Платонов И.Г. – М.: Изд. МСХА. 2001. – 104с.
2. Сутягин. В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь. Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. – 286 с.
3. Защита растений в устойчивых системах землепользования (в 4-х книгах) / Под общей редакцией Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант». 2003.– Книга 2. – 374 с.

## **Тема 1 Введение. Системный анализ и моделирование – методологическая основа агроэкологических дисциплин**

**ЛР № 1** Освоение электронных таблиц Microsoft Excel. Выполнение элементарных математических операций в Microsoft Excel.

Учебные вопросы:

1. Окно программы MS Excel 97
2. Формулы и функции
3. Правка данных, операции с ячейками
4. Создание и модификация диаграмм
5. Изменение и форматирование диаграмм
6. Предварительный просмотр, печать
7. Работа с документами
8. Окно рабочей книги

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

1. Системный анализ и ОТС в современном научном представлении

**Рекомендованная литература:**

1. Базы знаний интеллектуальных систем / Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. - Спб.: Питер, 2000.
2. Теоретические основы системного анализа / Новосельцев В.И. [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. М. : Майор, 2006. 592 с.
3. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 96 с.
4. Вдовин, В. М., /Теория систем и системный анализ. В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов Из: Дашков и Ко. 2010. – 638 с.

## **Тема 2 Системный анализ и его место в научном познании**

**ЛР № 2.** Математическое моделирование теплового и температурного режимов почв и воздуха. Получить базу данных ежедекадного агроклиматического бюллетеня. Провести анализ метеорологические показатели данного района.

Учебные вопросы:

1. Тепловой режим различных типов почв.
2. Температурный режим почв.
3. База данных агроклиматических условий Тверской области.
4. Характеристика сельскохозяйственных условий Тверской области.

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Моделирование систем: виды, направления, цели, задачи.

**Рекомендованная литература:**



1. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / В.С. Анфилатов и др. ; под ред. А.А. Емельянова. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
2. Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа : учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – 3-е изд. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2003.
3. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа / В.И. Новосельцев [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. - М. : Майор, 2006. - 592 с.

### **Тема № 3. Понятие системы**

**ЛР № 3.** На основе агроклиматических показателей выполнить моделирование:

- а) среднегодового радиационного баланса (по Ф.Ф.Давитаю, Ю.С. Мельнику), (R)
- б) общие запасы продуктивной влаги в почве (W),
- в) биоклиматический потенциал продуктивности сельскохозяйственных культур (по Шашко), (БКП).

Учебные вопросы:

1. Дать понятие радиационного баланса
2. Дать определение продуктивной влаги в почве.
3. Определение биоклиматического потенциала.
4. Биологическая и хозяйственная продуктивность сельскохозяйственных культур.

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Агроэкосистема: современное представление, функционирование, устойчивость.

**Рекомендованная литература:**

1. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / В.С. Анфилатов и др. ; под ред. А.А. Емельянова. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
2. Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа : учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – 3-е изд. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2003.
3. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа / В.И. Новосельцев [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. М. : Майор, 2006. 592 с.
5. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа: Учебное пособие. - СПб.: "Изд. дом "Бизнес-пресса", 2000 г. - 326 с.

### **Тема № 4. Характеристики системы**

**ЛР №4.** Математическое моделирование продуктивности агроэкосистем (потенциальной урожайности) по приходу ФАР и коэффициенту ее использования ( $K_{\text{фар}}$ ).

Учебные вопросы:

1. Продуктивность агроэкосистем: зависимость от метеорологических и почвенных условий.
2. Фотосинтетически активная радиация, её зависимость от климатической зоны.
3. Коэффициент использования ФАР различными культурами.
4. Градация посевов сельскохозяйственных культур по использованию ФАР.

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Особенности моделирования биологических систем.

**Рекомендованная литература:**

1. Новосельцев, В.И. Теоретические основы системного анализа / В.И. Новосельцев [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. М. : Майор, 2006. 592 с.

### **Тема № 5. Классы систем**

**ЛР № 5** Моделирование действительно возможной урожайности сельскохозяйственных культур (ДВУ):

- 1) по биогидротермическому потенциалу (по А.М. Рябчикову);
- 2) по влагообеспеченности посевов;
- 3) по биоклиматическому потенциалу Д. И. Шашко.

#### **Учебные вопросы:**

1. Что такое действительно возможный урожай культур.
2. Что называют биогидротермическим потенциалом.
3. От чего зависит биогидротермический потенциал.
4. Порядок моделирования биогидротермического потенциала.
5. Влагообеспеченность посевов, позволяющая получать урожай культур на уровне зарубежных аналогов.
6. Какие показатели входят в модель биоклиматического потенциала.

#### **Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Особенности моделирования биологических систем.

#### **Рекомендованная литература:**

1. Джозеф О'Коннор. Искусство системного мышления. — М.: 2006.
2. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении. — 2003
3. Новосельцев, В.И. Теоретические основы системного анализа / В.И. Новосельцев [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. М. : Майор, 2006. 592 с.

**Тема № 6** Адаптивно-ландшафтное земледелие в системе естественных ландшафтов (экосистем).

**ЛР № 6** Существующие подходы к математическому моделированию почвенных процессов. Эмпирические, полуэмпирические и теоретические модели почвенного плодородия.

#### **Учебные вопросы:**

1. Эмпирические модели почвенных процессов.
2. Полуэмпирические модели почвенного плодородия.
3. Теоретические модели почвенного плодородия.

#### **Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Понятие адаптивно-ландшафтного земледелия

#### **Рекомендованная литература:**

1. Сутягин, В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь, Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. - 286 с.
2. Сутягин, В.П. Системный анализ агробиоэнергетических потоков в адаптивно-ландшафтном земледелии / В.П.Сутягин, А.М.Туликов, Т.И Сутягина. Тверь, Издательство ТГСХА «Агросфера», 2008. – 147с.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Проблемы, понятия и термины современной экологии: Словарь-справочник - Уфа: АН РБ Гилем, 2010.

### **13. Тема № 7. Общие положения моделирования**

**ЛР № 7.** Модель процессов гумусонакопления.

#### **Учебные вопросы:**

1. Значение гумуса в агроэкосистемах.

2. Влияние растительных остатков на баланс гумуса в севооборотах.
3. Методологические подходы моделирования гумуса в агроэкосистемах.

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Гумус в земледелии

**Рекомендованная литература:**

1. Мамаева З.М. Введение в моделирование, 2005. Н. Новгород, ННГУ
2. Теоретические основы системного анализа/Новосельцев В.И. [и др.]; под ред. В. И. Новосельцева. - М.: Майор, 2006.

**Тема № 8. Системный анализ и моделирование в агроэкологии**

ЛР № 8 Моделирование урожайности полевых культур на основе базы данных показателей почвенного плодородия.

Учебные вопросы:

1. Моделирование и программирование урожаев сельскохозяйственных культур.
2. Обоснование проблемы программирования урожаев и пути ее реализации. 3. Программирование урожаев — важнейшая основа устойчивости земледелия.
2. Краткая история моделирования и метода программирования урожаев сельскохозяйственных культур.
3. Диалектическое единство основных факторов жизнедеятельности растений, определяющих выбор модели и уровень программируемого урожая.
4. Основные законы земледелия и растениеводства, их использование при моделировании и программировании урожаев сельскохозяйственных культур.

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Агроэкологическое моделирование

**Рекомендованная литература:**

1. Агроэкология. Методология, технология, экономика / В. А. Черников [и др.] ; под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. - М. : КолосС, 2004. - 400 с. : ил.
2. Романов В.Н. Системный анализ для инженеров.- СПб. СГЗТУ 2006. – 186 С.
3. Страшко А.В. Информационный и проблемно-ориентированный подход в моделировании. М.: Наука, 2002

**ЛР № 9** Разработка модели посева сельскохозяйственных культур в различных условиях региона.

Учебные вопросы:

1. Обоснование модели посевов сельскохозяйственных культур.
2. Структура модели посевов сельскохозяйственных культур.
3. Методологические подходы моделирования посевов в агроэкосистемах.
4. Модели посевов зерновых и зернобобовых культур.
5. Модели посадок картофеля.

**Рекомендованная литература:**

1. Сутягин, В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивноландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь, Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. - 286 с.
2. Сутягин, В.П. Системный анализ агробиоэнергетических потоков в адаптивно-ландшафтном земледелии / В.П. Сутягин, А.М. Туликов, Т.И. Сутягина. Тверь, Издательство ТГСХА «Агросфера», 2008. – 147с.

**Тема № 10. Дисперсионный анализ – метод статистического планирования эксперимента и математической обработки результатов исследований.**

**ЛР № 10** Проверка существенности связи между переменными с помощью однофакторного дисперсионного анализа.

Учебные вопросы:

1. Понятие дисперсионного анализа.
2. Варианты – отдельные значения результативного признака.
3. Понятие средних квадратов.
4. Схема дисперсионного анализа.

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Понятие дисперсионного анализа

**Рекомендованная литература:**

1. Орлов А.И. Математика случая/ Вероятность и статистика – основные факты. Учебное пособие. М.: МЗ-Пресс, 2004.
2. Сутягин, В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь, Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. - 286 с.
3. Власов М. П. конспект лекций по дисциплине Компьютерные методы статистического анализа и прогнозирование СПТЕМА9.2005. 126 с.

**Тема № 11. Связи между переменными в сельскохозяйственных исследованиях**

**ЛР №11.** Проверка существенности связи между переменными с помощью двухфакторного дисперсионного анализа.

Учебные вопросы:

1. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.
2. Результативные признаки – наблюдаемые признаки, которые испытывают влияние изучаемых факторов.
3. Факторы – любые воздействия или состояния, определяющие ту или иную величину наблюдаемого признака.
4. Таблица двухфакторного дисперсионного анализа.

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Понятие дисперсионного анализа

**Рекомендованная литература:**

1. Соловьев М.Е. Экспериментально-статистические методы с пакетом Учебное пособие. - Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. - 229 с.
2. Орлов А.И. Математика случая/ Вероятность и статистика – основные факты. Учебное пособие. М.: МЗ-Пресс, 2004.

**ЛР № 12.** Некоторые полезные статистические функции табличного процессора Microsoft Excel.

Учебные вопросы:

1. Табличный процессор MS Excel. Назначение и интерфейс
2. Типы данных в ячейках электронной таблицы. Правила записи арифметических операций

3. Форматирование элементов таблицы. Формат числа

4. Ошибки в формулах в Microsoft Excel

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Функции табличного процессора Microsoft Excel.

**Рекомендованная литература:**

1. Базы знаний интеллектуальных систем / Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. - Спб.: Питер, 2000.
2. Теоретические основы системного анализа / Новосельцев В.И. [и др.] ; под ред. В. И. Новосельцева. М. : Майор, 2006. 592 с.
3. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 96 с.
4. Вдовин, В. М., /Теория систем и системный анализ. В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов Из: Дашков и Ко. 2010. – 638 с.
5. Соловьев М.Е. Экспериментально-статистические методы с пакетом Учебное пособие. - Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. - 229 с.

#### **Тема № 11. Моделирование взаимоотношений культурных и сорных растений в агрофитоценозе**

**ЛР № 13. Основные статистические распределения.**

Учебные вопросы:

1. Построение вариационного ряда (ряда распределения);
2. Графическое изображение;
3. Исчисление основных характеристик распределения: показателей центра распределения; показателей вариации.
4. Медиана, Мода, Квартиль
5. Показатели вариации (колеблемости) признака.
6. Характеристика вариации с помощью признака, показатели которого основаны на учете колеблемости всех значений признака: среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Статистическая обработка данных энергетических величин

**Рекомендованная литература:**

1. Сафонов. А.Ф. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия Нечерноземной зоны / Сафонов А.Ф., Платонов И.Г. – М.: Изд. МСХА. 2001. – 104с.
2. Сутягин. В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь. Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. - 286 с.
3. Защита растений в устойчивых системах землепользования (в 4-х книгах) / Под общей редакцией Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант». 2003.– Книга 2. – 374 с.

4. Соловьев М.Е. Экспериментально-статистические методы с пакетом Учебное пособие. - Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. - 229 с.

**Тема № 11. Моделирование взаимоотношений культурных и сорных растений в агрофитоценозе**

**ЛР № 14.** Проверка согласованности эмпирического и теоретического распределений с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона.

Учебные вопросы:

1. Назначение критерия.
2. Описание критерия.
3. Правило критерия  $\chi^2$  Пирсона

**Темы для сообщений, докладов, рефератов.**

Статистическая обработка данных энергетических величин

**Рекомендованная литература:**

1. Сафонов. А.Ф. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия Нечерноземной зоны / Сафонов А.Ф., Платонов И.Г. – М.: Изд. МСХА. 2001. – 104с.
2. Сутягин. В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь. Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. - 286 с.
3. Соловьев М.Е. Экспериментально-статистические методы с пакетом Учебное пособие. - Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. - 229 с.

**Тема № 12. Энергетическая функция агрофитоценозов**

**ЛР № 15** Основные процедуры системного анализа.

Учебные вопросы:

1. Изучение структуры системы, анализ ее компонентов, выявление взаимосвязей между отдельными элементами.
2. Сбор данных о функционировании системы, исследование информационных потоков, наблюдение и эксперименты над анализируемой системой.
3. Построение моделей.
4. Проверка адекватности моделей, анализ неопределенностей и чувствительности.
5. Исследование ресурсных возможностей.
6. Определение целей системного анализа.
7. Формирование критериев.
8. Генерирование альтернатив.
9. Реализация выбора и принятие решений.
10. Внедрение результатов анализа.

**Темы для сообщений, докладов, рефератов**

1. История развития системного анализа
2. Структура системного анализа.
3. Применение системного подхода в различных сферах человеческой деятельности.
4. Основные постулаты общей теории систем.
5. Энтропия, неопределенность и информация

6. Системный подход как метод анализа организаций
7. Процедура принятия решений
8. Система природа-общество-человек: Устойчивое развитие.
9. Критические уровни в развитии природных систем
10. Статистическое измерение качественных характеристик.
11. Системный анализ и ОТС в современном научном представлении.
12. Моделирование систем: виды, направления, цели, задачи.
13. Агроэкосистема: современное представление, функционирование, устойчивость.
14. Моделирование агроэкосистемы.
15. Особенности моделирования биологических систем.
16. Статистическая обработка данных энергетических величин
17. Статистическая обработка данных энергетических величин
18. Функции табличного процессора Microsoft Excel.
19. Понятие дисперсионного анализа
20. Агроэкологическое моделирование
21. Гумус в земледелии
22. Особенности моделирования биологических систем.
23. Агроэкосистема: современное представление, функционирование, устойчивость.
24. Моделирование систем: виды, направления, цели, задачи.
25. Системный анализ и ОТС в современном научном представлении

### **Тесты (на каждую зачетную единицу или модуль)**

#### **Тесты по модулю 1**

#### **Варианты тестовых заданий**

##### **1. Модели по форме бывают:**

- а) графические;
- б) стационарные;
- в) вербальные;
- г) каузальные.

##### **2. Состояние системы определяется:**

- а) множеством значений управляющих переменных;
- б) скоростью изменения выходных переменных;
- в) множеством характерных свойств системы
- г) множеством значений возмущающих воздействий.

##### **3. Равновесие системы определяют как:**

- а) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго в отсутствии внешних возмущений;
- б) способность системы возвращаться в исходное состояние после снятия возмущений;
- в) способность системы двигаться равноускоренно сколь угодно долго при постоянных воздействиях;
- г) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго при постоянных воздействиях;

##### **4. Устойчивость можно определить как:**

- а) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго при постоянных

воздействиях;

б) способность системы двигаться равноускоренно сколь угодно долго при постоянных воздействиях;

в) способность системы возвращаться в исходное состояние после снятия возмущений;

г) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго в отсутствии внешних возмущений;

**5. Развитие обязательно связано с:**

а) увеличением в количестве;

б) увеличением энергетических ресурсов;

в) увеличением в размерах;

г) изменением целей.

**6. Энтропия системы возрастает при:**

а) полной изоляции системы от окружающей среды;

б) получении системой информации;

в) получении системой материальных ресурсов;

г) внешних управляющих воздействиях на систему.

**7. В статической системе:**

а) неизменная структура;

б) неизменны характеристики;

в) неизменны возмущения;

г) неизменно состояние.

**8. Динамическая система – это:**

а) система, с изменяющимся во времени состоянием;

б) система, с изменяющейся во времени структурой;

в) система, с изменяющимися во времени параметрами;

г) система, с изменяющимися во времени характеристиками.

**9. Интегрирующее звено описывается уравнением:**

а)  $y = kx'$ ;

б)  $y = kx$ ;

в)  $y' = kx$ ;

г)  $Ty' + y = kx'$ ;

**10.  $y = kx'$  – это уравнение описывает поведение:**

а) безынерционного звена;

б) инерционного звена;

в) колебательного звена;

г) идеального дифференцирующего звена.

**Тесты по предмету «Моделирование природно-ландшафтных комплексов»**

**Вариант №1**

1. ЗАМЕЩЕНИЕ ОДНОГО ОБЪЕКТА ДРУГИМ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О СВОЙСТВАХ ОБЪЕКТА-ОРИГИНАЛА С ПОМОЩЬЮ ОБЪЕКТА МОДЕЛИ НАЗЫВАЕТСЯ \_\_\_\_\_.

а) моделью

б) теорией моделирования

в) моделированием

г) гипотезой

2. Если результаты моделирования подтверждаются и могут служить основой для прогнозирования процессов, протекающих в исследуемых объектах, то говорят, модель \_\_\_\_\_ объекту.





- б) стационарен, ординарен, имеет последствий.  
в) ординарен, не имеет последствий.  
в) нет правильного ответа

## Тесты по предмету «Моделирование природно-ландшафтных комплексов»

## Вариант №2

1. \_\_\_\_\_ подход выявляет состав выделенных элементов системы и связи между ними.  
а) структурный                                  б) системный  
в) функциональный                      в) нет правильного ответа
2. Модель называется \_\_\_\_\_, если среди параметров, участвующих в ее описании, нет временного параметра.  
а) статической                                  б) системный  
в) функциональный                      в) нет правильного ответа
3. \_\_\_\_\_ подход выявляет состав выделенных элементов системы и связи между ними.  
а) структурный                                  б) системный  
в) функциональный                      в) нет правильного ответа
4. \_\_\_\_\_ - это формальная система, представляющая собой конечное собрание символов.  
  
а) системный анализ                      б) математическая модель  
в) функциональный подход              в) нет правильного ответа
5. Поток событий называется \_\_\_\_\_, если его вероятностные характеристики не зависят от времени.  
  
а) стационарным                              б) без последствий  
в) ординарным                              в) нет правильного ответа
6. Что такое поток событий?  
  
а) последовательность однородных событий, следующих одно за другим в какие-то случайные моменты времени.  
б) это среднее число событий, приходящееся на единицу времени.  
в) это поток отказов и поток восстановлений  
г) нет правильного ответа

7. Какое вид моделирование используется в случаях, когда хотят выделить наличие как дискретных, так и непрерывных процессов.

- а) дискретное  
б) непрерывное  
в) математическое  
г) дискретно-непрерывное

8. При моделировании системы входные воздействия, воздействия внешней среды и внутренние параметры системы являются \_\_\_\_\_.

- а) независимыми (экзогенными) переменными      б) выходной траекторией  
в) зависимыми (эндогенными) переменными      г) нет правильного ответа

9. Какой вид моделирования является единственным способом моделирования объектов, которые либо практически не реализуемы в заданном интервале времени, либо существуют вне условий, возможных для их физического создания.

- а) мысленное                      б) символическое  
в) математическое              г) нет правильного ответа

**10. ЗАМЕЩЕНИЕ ОДНОГО ОБЪЕКТА ДРУГИМ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О СВОЙСТВАХ ОБЪЕКТА-ОРИГИНАЛА С ПОМОЩЬЮ ОБЪЕКТА МОДЕЛИ НАЗЫВАЕТСЯ \_\_\_\_\_.**

- а) моделью                      б) теорией моделирования  
в) моделированием          г) гипотезой

**Тесты по предмету «Моделирование природно-ландшафтных комплексов»**  
**Вариант №3**

1. Какой вид моделирования является единственным способом моделирования объектов, которые либо практически не реализуемы в заданном интервале времени, либо существуют вне условий, возможных для их физического создания.

- а) мысленное                      б) символическое  
в) математическое              г) нет правильного ответа

## 2.Какой метод эффективен при использовании ЭВМ?

- а) аналитический метод                      б) численный метод  
в) статистический метод                    г) нет правильного ответа

3. При моделировании системы входные воздействия, воздействия внешней среды и внутренние параметры системы являются \_\_\_\_\_.

- а) независимыми (экзогенными) переменными      б) выходной траекторией  
в) зависимыми (эндогенными) переменными      г) нет правильного ответа

4. Какой вид моделирование отображает вероятностные процессы и события.

- а) стохастические

б) символическое

в) математическое г) нет правильного ответа

5. Поток событий называется простейшим, если он обладает сразу следующими свойствами:

- а) стационарен, ординарен, не имеет последствий.
- б) стационарен, ординарен, имеет последствий.
- в) ординарен, не имеет последствий.
- г) нет правильного ответа

6. Какое вид моделирование используется в случаях, когда хотят выделить наличие как дискретных, так и непрерывных процессов.

- а) дискретное б) непрерывное
- в) математическое г) дискретно-непрерывное

7. При моделировании системы входные воздействия, воздействия внешней среды и внутренние параметры системы являются \_\_\_\_\_.

- а) независимыми (экзогенными) переменными б) выходной траекторией
- в) зависимыми (эндогенными) переменными г) нет правильного ответа

8. Какой вид моделирования является единственным способом моделирования объектов, которые либо практически не реализуемы в заданном интервале времени, либо существуют вне условий, возможных для их физического создания.

- а) мысленное б) символическое
- в) математическое г) нет правильного ответа

9. ЗАМЕЩЕНИЕ ОДНОГО ОБЪЕКТА ДРУГИМ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О СВОЙСТВАХ ОБЪЕКТА-ОРИГИНАЛА С ПОМОЩЬЮ ОБЪЕКТА МОДЕЛИ НАЗЫВАЕТСЯ \_\_\_\_\_

- а) моделью б) теорией моделирования
- в) моделированием г) гипотезой

10. Модель называется \_\_\_\_\_, если среди параметров, участвующих в ее описании, нет временного параметра.

- а) статической б) системный
- в) функциональный г) нет правильного ответа

### Ключи по «Моделирование природно-ландшафтных комплексов»

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. в)	1. в)	1. а)
2. а)	2. а)	2. б)

3. а)	3. в)	3. в)
4. в)	4. б)	4. а)
5. а)	5. в)	5. а)
6. а)	6. а)	6. г)
7. б)	7. г)	7. в)
8. а)	8. в)	8. а)
9. а)	9. а)	9. в)
10. а)	10. в)	10. а)

## Тест по модулю 2

1. Моделирование — это:

процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;  
процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;  
процесс неформальной постановки конкретной задачи;  
процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;  
процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

2. Модель — это:

фантастический образ реальной действительности;  
материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики;  
материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики;  
описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства;  
информация о несущественных свойствах объекта.

3. При изучении объекта реальной действительности можно создать:

одну единственную модель;  
несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта;  
одну модель, отражающую совокупность признаков объекта;  
точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения;  
вопрос не имеет смысла.

4. Процесс построения модели, как правило, предполагает:

описание всех свойств исследуемого объекта;  
выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;  
выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;  
описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;  
выделение не более трех существенных признаков объекта.

5. Натурное моделирование это:

моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом- оригиналом;  
создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала;  
моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала;  
совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале;  
создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале.

6. Информационной моделью объекта нельзя считать:  
описание объекта-оригинала с помощью математических формул;  
другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала;  
совокупность данных в виде таблицы, содержащих информацию о качественных и количественных характеристиках объекта-оригинала;  
описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке;  
совокупность записанных на языке математики формул, описывающих поведение объекта-оригинала.
7. Математическая модель объекта — это:  
созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;  
описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;  
совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;  
совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;  
последовательность электрических сигналов.
8. К числу математических моделей относится:  
милицейский протокол;  
правила дорожного движения;  
формула нахождения корней квадратного уравнения;  
кулинарный рецепт;  
инструкция по сборке мебели.
9. К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:  
Конституцию РФ;  
географическую карту России;  
Российский словарь политических терминов;  
схему Кремля;  
список депутатов государственной Думы.
10. К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в школе, можно отнести:  
классный журнал;  
расписание уроков;  
список учащихся школы;  
перечень школьных учебников;  
перечень наглядных учебных пособий.

## Тесты по модулю 2

Тип А Выберите один правильный ответ из четырех предложенных

1. В сельском хозяйстве необходимо учитывать ширину водоохранной зоны реки, которая, в свою очередь:  
а)зависит от полноводности реки; б)зависит от протяженности реки; в)зависит от особенностей рельефа; г)одинакова для всех рек.
2. Для агроэкосистемы характерны:  
а)ослабленные естественные регуляторные связи; б)усиленные естественные регуляторные связи;

- в)равные конкурентные способности культурных и дикорастущих видов;
- г)усиленные конкурентные способности культурных растений.

3. Среди зерновых культур к сернистому ангидриду наиболее чувствительны:

- а)ячмень и овес; б) кукуруза; в)рожь и просо; г)пшеница.

4. Среди овощных культур к сернистому ангидриду наиболее чувствительны:

- а)шпинат, капуста, салат, редис;
- б)лук, чеснок, спаржа;
- в)сельдерей, укроп;
- г) петрушка, огурец, горчица.

5. Засоленные почвы опреснять очень дорого и трудоемко, поэтому их выгоднее:

- а) использовать для выращивания сахарной свеклы, донника, многолетних трав или в качестве сенокосов; б)использовать для выпаса скота;

- в)засыпать плодородной почвой;
- г)вообще не использовать в сельском хозяйстве.

6. Объедая листья и побеги, значительный ущерб деревьям наносят некоторые домашние животные:

- а)коровы; б)верблюды; в)козы; г) яки.

7. Выпас скота в лесу приводит к следующей смене травянистого покрова:

- а)от злаковой растительности — к моховому покрову;
- б)от мохового покрова — к злаковой растительности; в)от травяно-кустарникового покрова — к моховому; г)от мохового — к травяно-кустарниковому.

8. Выпас животных на лугах обычно приводит к следующим изменениям:

- а)появлению большого количества съедобных трав; б)разрастанию сочных трав;
- в)появлению колючих и жестких трав;
- г)разрастанию высоких трав с прямым стеблем.

9. Более устойчивы к выпасу скота и ПОТОМУ лучше сохраняются:

- а) кустарники;
- б)однолетние растения;
- в) двудольные многолетние растения; г)злаки и осоки.

10. Последовательность смены растений в южных регионах (Средняя Азия) при постепенном падении уровня грунтовых вод обычно такова:

- а)сорняки, верблюжья колючка, солянка жестколистная;
- б) верблюжья колючка, сорняки, солянка жестколистная;
- в) солянка жестколистная, верблюжья колючка, сорняки;
- г)все вышеназванные смены растений ей не соответствуют.

### Тип В Заполните пропуски в тексте

1. Совокупность организационно-хозяйственных и технических мероприятий для оптимизации почвенных, гидрологических и климатических условий в агроценозах с целью повышения их биологической продукции — урожая сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства — называют.....

2. Часть биосферы, вовлеченную в сельскохозяйственное использование, называют.....

3. Главная задача науки — .....заключается в активизации

биологического потенциала агроценозов вместе с

составляющими их элементами на всех уровнях — от отдельного растения и животного до агроэкосистемы темы в целом.

4. Процесс возврата культурных растений или домашних животных к обитанию в естественных природных условиях носит название.....

5. Удобрения, вымываемые с полей в водоемы, отходы с пастбищ и ферм и фосфатсодержащие детергенты являются источником веществ.....

6. Заброшенное поле, на котором прекращена обработка почвы и происходит восстановление естественной растительности, называют.....

7. Виды живых организмов, непреднамеренно занесенные человеком в новый для них район, называют..... видами.

8. Один из традиционных способов превращения органических отходов в удобрение называют.....

9. Культуры, предназначенные для запахивания в почву в качестве зеленого удобрения (самый экологичный и эффективный способ повышения плодородия почв), называют.....

10. Показатель экологически значимой хозяйственной характеристики продуктивности леса — .....

***Фонд оценочных средств включает:***

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

### **Вопросы к экзаменам по системному анализу**

1. Системный анализ и его место в научном познании
2. Понятие системы
3. Расчленимость и целостность как свойство системы
4. Характеристики системы: 1. Функции и эффективность; 2. Состав, морфология, иерархия
5. Характеристики системы: 1. Структура; 2. Состояние и поведение; 3. Внутреннее время
6. Классы систем: 1. Физические, биологические и социальные системы; 2. Закрытые, открытые и частично открытые системы; 3. Детерминированные, вероятностные и детерминированно-вероятностные системы; 4. Сложные и простые системы
7. Классы систем: 1. Адаптивные, целенаправленные, целеполагающие и самоорганизующиеся системы; 2. Естественные, искусственные и концептуальные системы; 3. Гомогенные, гетерогенные и смешанные системы; 4. Прогрессирующие и регрессирующие системы.
8. Классы систем: 1. Многоуровневые и иерархические системы; 2. Информационные системы.
9. Экологические системы.
10. Биогеоценозы как элементарные структурные единицы биосферы.
11. Сельскохозяйственные экосистемы.
12. Концепция экосистемы.



13. Устойчивость агрофитоценозов.
14. Общие положения моделирования
15. 1. Мягкие вычисления и логиколингвистическое моделирование, логиколингвистические методы оценки и поиска решений.
16. Модели оптимизации. а) Краткий обзор моделей оптимизации: математический аспект. б) Типовые оптимизационные модели: прикладной аспект
17. Дисперсионный анализ – метод статистического планирования эксперимента и математической обработки результатов исследований.
18. Связи между переменными в сельскохозяйственных исследованиях
19. Энергетическая функция агрофитоценозов и моделирование.
20. Виды энергии в сельскохозяйственном производстве.
21. Иерархичность адаптивно-ландшафтного земледелия.
22. Природные и техногенные ресурсы территории.
23. Энергетическая оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур и агроэкосистемы.
24. Методология оценки энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур и агроэкосистем.
25. Методика расчёта энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур и агроэкосистем.
26. Моделирование энергетических потоков в адаптивно-ландшафтной земледелии.