



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии
Кафедра экологии



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по науке
и инновационному развитию

С.Л. Белопухов

30 августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01 ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЭКОЛОГИИ И АПК**

для подготовки кадров высшей квалификации
по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
Экология (в биологии)

ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

Год обучения 2

Семестр обучения 4

Язык преподавания русский

Москва, 2018

Автор рабочей программы:

Васенев Иван Иванович, д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«10» 05 2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока I «Дисциплины (модули)» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 871 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 г. №33686.

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии

Зав. кафедрой Васенев И.И., д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

№04/18 «10» 05 2018 г.

Рецензент Мазиров М.А., д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Проверено:

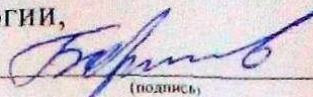
Начальник учебно-методического отдела
Управления подготовки кадров
высшей квалификации

С.А. Дикарева

Согласовано:

Декан факультета почвоведения, агрохимии и экологии,
д.б.н., профессор Борисов Б.А.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

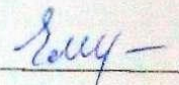

(подпись)

«14» 05 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета факультета почвоведения, агрохимии и экологии, протокол от «14» 05 2018 г. № 07/05

Секретарь ученого совета факультета Елисеева О.В., к.б.н.

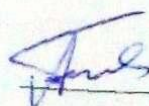
(подпись)



«14» 05 2018 г.

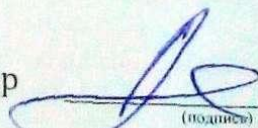
Программа принята учебно-методической комиссией факультета почвоведения, агрохимии и экологии, протокол от «13» 06 2018 г. № 06/18

Председатель учебно-методической комиссии
Бочкарев А.В., к.х.н., доцент


(подпись)

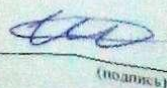
«13» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой Васнев И.И., д.б.н., профессор


(подпись)

«10» 05 2018 г.

Отдел комплектования ЦНБ


(подпись)

Л.Л. Иванова

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	7
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	8
5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ	10
6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ	10
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ	10
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	10
7.2 Содержание дисциплины.....	11
7.3 Образовательные технологии.....	19
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	20
7.5 Контрольные работы /рефераты.....	23
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	26
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	30
9.1 Перечень основной литературы.....	30
9.2 Перечень дополнительной литературы.....	30
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	30
9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	30
9.5 Описание материально-технической базы.....	31
9.5.1 Требования к аудиториям.....	31
9.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	31
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	32
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	32

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, программе аспирантуры Экология (в биологии).

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области геоинформационных технологий. Дисциплина (модуль) «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» в системе биологических наук направлена на изучение теоретических основ, технологии, базовых элементов, информационно-методических вопросов, программных платформ и особенностей применения геоинформационных систем в экологии и АПК. Аспиранты получают знания в области применения современных геоинформационных систем в экологии и АПК, при оценке, моделировании и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых характеристик природных и агроэкосистем. Они овладевают современными методами геоинформационных технологий, что позволит применять полученные теоретические знания и практические навыки при проведении научно-исследовательской работы, геоинформационного моделирования и оценки функционально-экологического качества основных характеристик и процессов природных и агроэкосистем.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий и контрольных работ, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачет с оценкой.

Ведущие преподаватели: профессор Васенев И.И., доцент Мешалкина Ю.Л.

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.01.01 «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» является формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний по основным фундаментальным положениям, методологии и технологии применения современных геоинформационных систем в экологии и АПК, при оценке, моделировании и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых характеристик природных и агроэкосистем, практических навыков работы и компетенций в сфере геоинформационного моделирования и оценки функционально-экологического качества основных характеристик и процессов природных и агроэкосистем.

Задачи дисциплины (модуля) «Геоинформационные технологии в экологии и АПК»: сформировать у аспирантов полное представление о фундаментальных положениях комплексного анализа пространственно координированных данных, с применением геоинформационных технологий; выработать умения формулировать в математических и геоинформационных терминах рабочие версии решаемых исследовательских, информационно-аналитических, прогнозных и оценочных задач; освоить основные методы и приобрести практические навыки работы в локальных и региональных геоинформационных системах, с использованием современных программных пакетов; развить способности анализировать экспериментально полученные данные по комплексной характеристике базовых компонентов природных и агроэкосистем с применением цифровых моделей рельефа; развить умения делать необходимые и логически обоснованные выводы из анализа пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству основных характеристик и процессов природных и агроэкосистем с учетом точности исходных данных и пределов работы модели.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.01.01 «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана подготовки аспирантов по

программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов: структура и базовые элементы геоинформационных систем, базовые и тематические слои ГИС, использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных в экологии и АПК.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина (модуль) «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» являются профильные дисциплины магистратуры или специалитета.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности 03.02.08 – Экология (в биологии).

Дисциплина (модуль) является одной из основополагающих в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 - Биологические науки, программе аспирантуры 03.02.08 – Экология (в биологии).

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» является ее направленность на реализацию аспирантами полученных знаний в научно-исследовательской, практической деятельности, формировании современного мировоззрения о процессах, постоянно и периодически происходящих в экосистемах и объектах АПК, на основе современных методов геоинформационного анализа, моделирования и прогнозирования экологического состояния и функционального качества базовых характеристик природных и агро-экосистем.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 16,35 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 6 – практического и 6 – семинарского типа, 0,35 – сдача зачета), 197,65 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (из них 9 час. – подготовка к сдаче зачета).

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

умение использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач в области экологии (ПК-1);

владение навыками факторной экологии, системного анализа структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем, основных экологических функций и сервисов (ПК-2).

Освоение учебной дисциплины «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» направлено на формирование у аспирантов компетенций, представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий и контрольных работ, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

Таблица 1

**Планируемые результаты обучения по дисциплине «Геоинформационные технологии в экологии и АПК»,
соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	31 (ОПК-1) Знать методологию осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	У1 (ОПК-1) Уметь осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	В1 (ОПК-1) Владеть методологией осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
2	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	32 (УК-1) Знать современные методы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	У2 (УК-1) Уметь самостоятельно критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	В2 (УК-1) Владеть методами по самостоятельному выполнению исследовательской работы наиболее актуальных проблем в области плодоводства и виноградарства, овощеводства, формирования программы исследований по этой проблеме, проведения экспериментов на практике

3	ПК-1	умение использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач в области экологии	ЗЗ (ПК-1) Знать различные источники информации для решения профессиональных задач в области экологии	УЗ (ПК-1) Уметь использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач в области экологии	ВЗ (ПК-1) Владеть навыками работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач в области экологии
4	ПК-2	владение навыками факторной экологии, системного анализа структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем, основных экологических функций и сервисов	З4 (ПК-2) Знать современные методы факторной экологии, системного анализа структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем, основных экологических функций и сервисов	У4 (ПК-2) Уметь выполнять системный анализ структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем, основных экологических функций и сервисов	В4 (ПК-2) Владеть навыками факторной экологии, системного анализа структуры и функционирования природных и антропогенно измененных экосистем, основных экологических функций и сервисов

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия – наличие знаний на уровне вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 03.02.08 – Экология (в биологии).

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по информационным технологиям и математическому моделированию, преподаваемым в магистратуре.

6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Аудиторные занятия	0,51	18,35
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6
Семинары (С), в т.ч. контактная работа в период аттестации	0,17	6,35
Самостоятельная работа (СРА)	5,49	197,65
в том числе:		
рефераты	1,5	54
самоподготовка к текущему контролю знаний	3,74	134,65
Вид контроля:		
Зачет с оценкой	0,25	9

7.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практическое занятие	Семинар	
Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС, перспективы применения в экологии и АПК	69	2	2	2	63
Тема 1-1. Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и АПК. Растровые и векторные геоинформационные системы.	22	2			20
Тема 1-2. Создание и редакция базовых, тематических слоев и рабочих наборов ГИС	22		2		20
Тема 1-3. Глобальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и АПК	25			2	23
Раздел 2. Использование ГИС для анализа пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству основных характеристик и процессов природных и агроэкосистем	69	2	2	2	63
Тема 2-1. Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической и агроэкологической информации в ГИС	22	2			20
Тема 2-2. Настройка ГИС на решение прикладных экологических задач	22		2		20
Тема 2-3. Геоинформационное обеспечение задач экологического мониторинга, проектирования и экспертизы	25			2	23
Раздел 3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и АПК	68,65	2	2	2	62,65
Тема 3-1. Основы дистанционного зондирования в рамках экологических и аграрных ГИС	22	2			20
Тема 3-2. Геоинформационное обеспечение оценочных и технологических задач в экологии и АПК с использованием данных дистанционного зондирования	22		2		20
Тема 3-3. Современное состояние и перспективы использования БПЛА в экологии и АПК	24,65			2	22,65
Контактная работа в период аттестации	0,35			0,35	

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практическое занятие	Семинар	
Подготовка к зачету с оценкой по всем разделам и темам дисциплины	9				9
Итого по дисциплине	216	6	6	6,35	197,65

Содержание дисциплины (модуля)

Лекционные занятия

Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС, перспективы применения в экологии и АПК

Тема 1-1. Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и АПК. Растровые и векторные геоинформационные системы.

Основные представления геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Экогеоинформатика. Процесс сбора пространственно координированных данных и их использование в географических информационных системах для решения задач экологии и АПК. Основные структурные элементы геоинформационных систем. Картографическая основа. Базы данных и базы знаний экологической информации в ГИС. Специализированные СППР. Преимущества и перспективы использования локальных и региональных геоинформационных систем в гидрометеорологии и экологии.

Растровые и векторные системы координат. Растровые и векторные геоинформационные системы, примеры их применения в экологии и АПК. Сравнительный анализ элементарных пространственных носителей информации растровых и векторных геоинформационных систем в экологии и АПК. Положительные и отрицательные особенности растровых и векторных геоинформационных систем.

Раздел 2. Использование ГИС для анализа пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству основных характеристик и процессов природных и агроэкосистем

Тема 2-1. Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической и агроэкологической информации в ГИС

Способы формализованного представления пространственно распределенных данных геоинформационных систем в экологии и АПК. Качественные и количественные шкалы переменных. Примеры их использования в геоинформационных системах в экологии и АПК. Структура и форматы хранения растровых данных. Функциональные особенности растровых ГИС экологии и АПК. Топологические модели и их использование в геоинформационных системах экологии и АПК. Основные виды картографических

проекций и особенности их использования в геоинформационных системах экологии и АПК. Топографические карты крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Масштабы экологического картирования в России. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии и АПК.

Раздел 3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и АПК.

Тема 3-1. Основы дистанционного зондирования в рамках экологических и аграрных ГИС.

Теоретические основы, основные принципы работы и сравнительная характеристика используемых в экологии и АПК популярных систем дистанционного зондирования. Пространственная разрешающая способность. Пространственное разрешение. Радиометрическое и временное разрешение. Абсолютная временная разрешающая способность. Общая классификация сенсоров и платформ дистанционного зондирования. Пассивные и активные сенсоры. Наземные, воздушные, космические платформы. Орбиты спутников дистанционного зондирования. Решение с помощью данных дистанционного зондирования задач глобального, регионального и локального мониторинга окружающей среды. Основные виды ресурсных спутников, краткая характеристика их орбит, сенсорных систем и спектральных диапазонов. Основные методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и АПК.

Таблица 4

Содержание практических и семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических (семинарских) занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
	Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС, перспективы применения в экологии и АПК			4
1	Тема 1-2. Создание и редакция базовых, тематических слоев и рабочих наборов ГИС	<u>Практическое занятие № 1.</u> Работа с основными структурными элементами ГИС платформы MapInfo (ArcInfo). Грамотное оформление и представление результатов исследования.	Работа на компьютере, заполнение отчетных форм по задаче, ответ на вопросы.	2
2	Тема 1-3. Глобальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и АПК	<u>Семинар №1.</u> Анализ открытых информационно-картографических ресурсов Интернета. Яндекс-карты. Применение и редакция	Обсуждение вопросов семинара, с докладами и оценкой активности	2

		«Яндекс Народная карта». Приложение Google-Earth. Программа SAS Planet.	аспирантов. Письменный тест.	
Раздел 2. Использование ГИС для анализа пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству основных характеристик и процессов природных и агро-экосистем				4
3	Тема 2-2. Настройка ГИС на решение прикладных экологических задач	<u>Практическое занятие № 2.</u> Классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их экологическая интерпретация. Типизация характеристик. Составление легенды для рабочих наборов ландшафтно-экологических ГИС.	Контрольная работа с заполнением отчетных форм и анализом предложенной проблемной ситуации.	2
4	Тема 2-3. Геоинформационное обеспечение задач экологического мониторинга, проектирования и экспертизы	<u>Семинар № 2.</u> Решение с помощью ГИС специальных инвентаризационных, оценочных и прогнозных задач экологического и агротехнологического проектирования.	Обсуждение вопросов семинара, с докладами и оценкой активности аспирантов. Письменный тест.	2
Раздел 3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и АПК.				4
5	Тема 3-2. Геоинформационное обеспечение оценочных и технологических задач в экологии и АПК с использованием данных дистанционного зондирования	<u>Практическое занятие № 3.</u> Работа и оценка возможности приложения Google-Earth и программы SAS Planet. Работа со слоями, полигонами, метками. Проведение измерений.	Работа на компьютере, заполнение отчетных форм по задаче, ответ на вопросы	2
6	Тема 3-3. Современное состояние и перспективы использования БПЛА в экологии и АПК	<u>Семинар № 3.</u> Решение с помощью БПЛА и ГИС специальных инвентаризационных, оценочных и прогнозных задач экологического мониторинга и агротехнологического проектирования.	Обсуждение вопросов семинара, с докладами и оценкой активности аспирантов. Письменный тест.	2
Итого по дисциплине				12

7.3. Образовательные технологии

Таблица 5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС, перспективы применения в экологии и АПК				
1.	Тема 1-1 Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и АПК. Растровые и векторные геоинформационные системы	Л	Лекция-визуализация, экспресс-тесты	2
2.	Тема 1-2. Создание и редакция базовых, тематических слоев и рабочих наборов ГИС.	ПЗ	Работа в компьютерном классе	2
3.	Тема 1-3. Глобальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и АПК.	С	Интерактивное обсуждение реферативных докладов-визуализаций с оценкой активности аспирантов, разбор конкретных ситуаций	2
Раздел 2. Использование ГИС для анализа пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству основных характеристик и процессов природных и агроэкосистем				
4.	Тема 2-1. Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической и агроэкологической информации в ГИС	Л	Лекция-визуализация, экспресс-тесты	2
5.	Тема 2-2. Настройка ГИС на решение прикладных экологических задач	ПЗ	Работа в компьютерном классе	2
6.	Тема 2-3. Геоинформационное обеспечение задач экологического мониторинга, проектирования и экспертизы	С	Интерактивное обсуждение реферативных докладов-визуализаций с оценкой активности аспирантов, разбор конкретных ситуаций	2
Раздел 3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и АПК				
7.	Тема 3-1. Основы дистанционного зондирования в рамках экологических и аграрных ГИС	Л	Лекция-визуализация, экспресс-тесты	2
8.	Тема 3-2. Геоинформационное обеспечение оценочных и технологических задач в экологии и АПК с исполь-	ПЗ	Работа в компьютерном классе	2

	зованием данных дистанционного зондирования			
9	Тема 3-3. Современное состояние и перспективы использования БПЛА в экологии и АПК	С	Интерактивное обсуждение реферативных докладов-визуализаций с оценкой активности аспирантов, разбор конкретных ситуаций	2
Всего				12

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 12 часов (100% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины «Геоинформационные технологии в экологии и АПК»

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС, перспективы применения в экологии и АПК			63
1.	Тема 1-1. Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и АПК. Растровые и векторные геоинформационные системы.	Процесс сбора пространственно координированных данных и их использование в географических информационных системах для решения задач экологии и АПК. Возможности использования растровых и векторных геоинформационных систем для оценки состояния территории в экологии и АПК. Преимущества и ограничения растровых и векторных геоинформационных систем.	20
2.	Тема 1-2. Создание и редакция базовых, тематических слоев и рабочих наборов ГИС	Сравнительный анализ элементарных пространственных носителей информации растровых и векторных геоинформационных систем в экологии и АПК. Оценка факторов, влияющих на точность определения координат в растровых и векторных ГИС.	20
3.	Тема 1-3. Глобальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и АПК	Глобальное изменение климата и контроль парниковых газов с помощью глобальных, локальных и региональных ГИС.	23
Раздел 2. Использование ГИС для анализа пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству основных характеристик и процессов природных и агроэкосистем			63
4.	Тема 2-1. Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической	Сравнительная оценка топографических карт среднего и крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Масштабы экологического картирования в России. Способы решения стандартных картографических задач в рамках	20

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	и агроэкологической информации в ГИС	геоинформационных систем в экологии и АПК.	
5.	Тема 2-2. Настройка ГИС на решение прикладных экологических задач	Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации в экологии и АПК. Расчет средневзвешенных значений с учетом ограниченного множества точек и обратного расстояния.	20
6.	Тема 2-3. Геоинформационное обеспечение задач экологического мониторинга, проектирования и экспертизы	Ориентирование и привязка картографических материалов на местности с использованием навигаторов. Принципы работы систем детального позиционирования DGPS. Особенности применения DGPS в экологии и природопользовании. Перспективы применения ГЛОНАСС.	23
Раздел 3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и АПК			62,65
7.	Тема 3-1. Основы дистанционного зондирования в рамках экологических и аграрных ГИС	Классификация сенсоров и платформ дистанционного зондирования. Решение с помощью данных дистанционного зондирования задач глобального, регионального и локального мониторинга окружающей среды. Основные виды ресурсных спутников.	20
8.	Тема 3-2. Геоинформационное обеспечение оценочных и технологических задач в экологии и АПК с использованием данных дистанционного зондирования	Примеры решения специальных расчетных задач ландшафтной таксации и мониторинга состояния основных характеристик и процессов природных и агро- экосистем и оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС с использованием данных дистанционного зондирования. Обзор геоинформационного обеспечения задач по экологической оценке ареалов загрязнения с использованием ДДЗ.	20
9.	Тема 3-3. Современное состояние и перспективы использования БПЛА в экологии и АПК	Перспективы использования БПЛА для анализа проблемных агроэкологических ситуаций, экологической оценки ареалов развития деградационных процессов и оценки воздействия на базовые компоненты окружающей среды различных проектов землепользования.	22,65
10.	<i>Подготовка к зачету с оценкой по всем разделам и темам дисциплины</i>	Основные представления о геоинформатике, пространственно координированных данных, векторных и растровых ГИС, методах анализа ДДЗ, возможностях БПЛА, перспективах их применения в экологии и АПК.	9
ВСЕГО			197,65

7.5. Контрольные работы / рефераты

Темы рефератов по учебной дисциплине «Геоинформационные технологии в экологии и АПК»:

1. Приоритетные задачи и перспективы развития экогеоинформатики.

2. Картографическая основа современных региональных и локальных геоинформационных систем.
3. Базы данных и базы знаний экологической информации в региональных и локальных геоинформационных системах.
4. Совместное использование специализированных региональных и локальных геоинформационных систем и СППР.
5. Преимущества использования локальных и региональных геоинформационных систем в экологии.
6. Преимущества использования локальных и региональных геоинформационных систем в АПК.
7. Возможности использования региональных и локальных геоинформационных систем для оценки состояния территории.
8. Функциональные особенности растровых региональных и локальных геоинформационных систем, используемых в экологии.
9. Функциональные особенности растровых региональных и локальных геоинформационных систем, используемых в АПК.
10. Топологические модели и их использование в региональных и локальных геоинформационных системах экологии и АПК.
11. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в региональных и локальных геоинформационных системах.
12. Особенности применения DGPS в экологии и природопользовании.
13. Классификация сенсоров и платформ дистанционного зондирования.
14. Пассивные и активные сенсоры дистанционного зондирования.
15. Наземные, воздушные, космические платформы дистанционного зондирования.
16. Орбиты спутников дистанционного зондирования.
17. Решение с помощью данных дистанционного зондирования задач глобального мониторинга окружающей среды.
18. Решение с помощью данных дистанционного зондирования задач регионального мониторинга окружающей среды.
19. Решение с помощью данных дистанционного зондирования задач локального мониторинга окружающей среды.
20. Основные виды ресурсных спутников, краткая характеристика их орбит, сенсорных систем и спектральных диапазонов.
21. Анализ открытых информационно-картографических ресурсов Интернета.
22. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем экологии.
23. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем АПК.
24. Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации в экологии.
25. Контроль парниковых газов с помощью глобальных, локальных и региональных ГИС.
26. Решение задач ландшафтной таксации в рамках ГИС.

27. Решение задач мониторинга состояния основных гидрометеорологических характеристик и процессов природных экосистем в рамках ГИС.
28. Решение задач мониторинга состояния основных гидрометеорологических характеристик и процессов агроэкосистем в рамках ГИС.
29. Решение задач оценки проблемных экологических ситуаций в рамках региональных геоинформационных систем.
30. Решение задач оценки проблемных экологических ситуаций в рамках локальных геоинформационных систем.
31. Решение задач оценки проблемных агроэкологических ситуаций в рамках региональных геоинформационных систем.
32. Решение задач оценки проблемных агроэкологических ситуаций в рамках локальных геоинформационных систем.
33. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от точечного источника выбросов.
34. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от автомагистралей.
35. Геоинформационное обеспечение задач по экологической экспертизе проектов землепользования.

Примеры Тестов:

1. Выберите из списка (а-б-в-г) элементарные пространственные носители информации векторных геоинформационных систем.
2. Выберите из списка (а-б-в-г) отрицательные особенности растровых геоинформационных систем.
3. Выберите из списка (а-б-в-г) положительные особенности векторных геоинформационных систем.
4. Выберите из списка (а-б-в-г) топографические карты детального масштаба, используемые в экологии и природопользовании.
5. Выберите из списка (а-б-в-г) форматы хранения растровых данных.
6. Выберите из списка (а-б-в-г) типичные недостатки современных систем получения и анализа данных дистанционного зондирования.
7. Выберите из списка (а-б-в-г) оптический диапазон длин волн.
8. Выберите из списка (а-б-в-г) основные методы интерполяции пространственно распределенных данных в экологии и природопользовании.
9. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности почв при развитии эрозии.
10. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности поверхностных вод при их загрязнении.

Примерные вопросы к контрольным работам:

1. Проанализируйте преимущества использования глобальных, региональных и локальных геоинформационных систем в гидрометеорологии и экологии.
 2. Расскажите о методических проблемах растровых геоинформационных систем.
 3. Какое влияние и почему оказывает изменение проекции и масштаба в векторных геоинформационных системах?
 4. Глобальные системы экологического мониторинга с использованием геоинформационных систем и данных дистанционного зондирования.
 5. Какое влияние оказывает укрупнение масштаба на визуализацию растровых геоинформационных систем?
 6. Какие стандартные картографические задачи эффективно решаются в рамках региональных и локальных геоинформационных систем?
 7. Какие стандартные экологические задачи эффективно решаются с помощью глобальных, региональных и локальных геоинформационных систем?
 8. Современные технические и методические ограничения на использование данных дистанционного зондирования в региональных и локальных системах экологического и агроэкологического мониторинга.
 9. Предложите систему организации регионального агроэкологического мониторинга с использованием ГИС и данных дистанционного зондирования.
 10. Как организовать работу локального экологического мониторинга с использованием локальных геоинформационных систем.
 11. Как составить карту экологической оценки почв тяжелыми металлами от точечного источника загрязнения с использованием геоинформационных систем и метеорологической информации.
 12. Прокомментируйте тенденции современного развития платформ геоинформационных систем и систем дистанционного зондирования.
 13. Перспективы использования БПЛА для анализа проблемных агроэкологических ситуаций.
 14. Перспективы использования БПЛА в локальных системах мониторинга фитосанитарного состояния посевов.
 15. Перспективы использования БПЛА для анализа ареалов и уровня развития деградационных процессов.
- 8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:**
- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль), и их «карты». (См. карты компетенций).
 - Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Основные представления о геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Экогеоинформатика.
2. Геоинформационные системы. Базовое и функциональное определения. Перспективы использования в экологии и АПК.
3. Основные структурные элементы геоинформационных систем. Картографическая основа. Базы данных экологической информации. СУБД.
4. Растровые и векторные системы координат. Растровые и векторные геоинформационные системы.
5. Перспективы и примеры применения ГИС в гидрометеорологии и экологии. Экологические и биоресурсные ГИС.
6. Функциональные возможности и задачи геоинформационных систем. Особенности применения векторных и растровых ГИС в экологии и АПК.
7. Средства визуализации информации в геоинформационных системах. Рабочие наборы экологических ГИС и возможности их редактирования.
8. Основные этапы и перспективы развития экологических геоинформационных систем. Наиболее популярные платформы и разработчики ГИС.
9. Основные Интернет-ресурсы информации и материалов ГИС. Специализированные поисковые системы ГИС в области наук о Земле и экологии.
10. Растровые геоинформационные системы в экологии и АПК. Положительные и отрицательные особенности растровых геоинформационных систем.
11. Векторные геоинформационные системы в экологии и АПК. Положительные и отрицательные особенности векторных геоинформационных систем.
12. Сравнительный анализ элементарных пространственных носителей информации растровых и векторных геоинформационных систем в экологии и АПК.
13. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии и АПК.
14. Способы создания новых тематических слоев информации в рамках геоинформационных систем в экологии и АПК.
15. Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования и оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС.
16. Способы формализованного представления пространственно распределенных данных геоинформационных систем в экологии и АПК.
17. Качественные и количественные шкалы переменных. Примеры их использования в геоинформационных системах в экологии и АПК.
18. Основные форматы и числовые типы данных, используемые в геоинформационных системах. Примеры их использования в ГИС экологии и АПК.

19. Структура и форматы хранения растровых данных. Функциональные особенности растровых ГИС экологии и АПК.
20. Топологические модели и их использование в геоинформационных системах экологии и АПК.
21. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в геоинформационных системах экологии и АПК.
22. Универсальная поперечно-цилиндрическая проекция Меркатора и ее использования в региональных ГИС экологии и АПК.
23. Топографические карты среднего масштаба и особенности их номенклатуры. Базовый средний масштаб агроэкологического картирования в России.
24. Топографические карты крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Базовый крупный масштаб агроэкологического картирования в России.
25. Поиск топографических карт и атласов в поисковых системах Интернет.
26. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и АПК.
27. Основные виды разрешений данных дистанционного зондирования, используемых в ГИС экологии и АПК.
28. Сравнительная характеристика популярных систем дистанционного зондирования в экологии и АПК.
29. Глобальные геоинформационные системы мониторинга и прогноза климатических изменений и их экологической интерпретации.
30. Геоинформационное обеспечение картографических работ. Корректировка электронных карт в экологии и АПК.
31. Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации в экологии и АПК.
32. Логическая схема использования данных дистанционного зондирования и цифровой карты рельефа при тематическом зондировании ландшафта в экологии и АПК.
33. Основные виды классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их интерпретация в экологии и АПК.
34. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и АПК.
35. Составление легенды для рабочих наборов ландшафтно-экологических ГИС. Основные параметры и шкалы ранжирования. Типизация характеристик цвета.
36. Методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Используемые при этом геоинформационные системы.
37. Составление регрессионных моделей по данным дистанционного зондирования. Критерии выбора независимых переменных.
38. Примеры экологической интерпретации данных дистанционного зондирования в ландшафтно-экологических геоинформационных системах.

39. Основные методы интерполяции пространственно распределенных данных в экологии и АПК. Цифровая модель рельефа.
40. Расчет средневзвешенных значений с учетом ограниченного множества точек и обратного расстояния в экологии и АПК.
41. Методы кригинга и анализ вариограмм. Планирование GRID систем пробоотбора в экологии и АПК.
42. Системы глобального позиционирования и особенности их использования в экологии и АПК.
43. Редактирование ГИС с использованием GPS. Особенности применения DGPS в экологии и АПК. Перспективы применения Глонас.
44. Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования. Примеры использования проектных экологических ГИС.
45. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке проектов землепользования и природопользования.
46. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке рисков сезонного затопления.
47. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке рисков развития эрозии.
48. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке агроклиматических условий землепользования.
49. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от точечного источника выбросов.
50. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от автомагистралей.
51. Геоинформационное обеспечение задач экологического мониторинга.
52. Геоинформационное обеспечение задач агроэкологического мониторинга.
53. Геоинформационное обеспечение задач экологического аудита.
54. Геоинформационное обеспечение задач экологического контроля.
55. Геоинформационное обеспечение задач экологической экспертизы.
56. Дешифровочные признаки данных дистанционного зондирования.
57. Методы дешифрирования данных дистанционного зондирования.
58. Выделение зональностей данных дистанционного зондирования.
59. Реестр результатов дешифрирования данных дистанционного зондирования.
60. Логическая схема использования данных дистанционного зондирования при тематическом зондировании ландшафта в экологии и природопользовании.
61. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и природопользовании.
62. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки растительности.
63. Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования и оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС.
64. Составление регрессионных моделей по данным дистанционного зондирования. Критерии выбора независимых переменных.

65. Методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Используемые при этом геоинформационные системы.
66. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии и АПК.
67. Способы создания новых тематических слоев информации в рамках геоинформационных систем в экологии и АПК.
68. Примеры экологической интерпретации данных дистанционного зондирования в ландшафтно-экологических геоинформационных системах.
69. Геоинформационное обеспечение данными дистанционного зондирования задач по экологической оценке рисков сезонного затопления.
70. Геоинформационное обеспечение данными дистанционного зондирования задач по экологической оценке рисков развития эрозии.
71. Геоинформационное обеспечение данными дистанционного зондирования задач по экологической оценке загрязнения водоемов.
72. Геоинформационное обеспечение данными дистанционного зондирования задач экологического мониторинга.
73. Геоинформационное обеспечение данными дистанционного зондирования задач агроэкологического мониторинга.
74. Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в системе дистанционного зондирования.
75. Технические и методические особенности БПЛА.
76. Основные задачи экологического мониторинга, решаемые с использованием данных дистанционного зондирования, получаемых с БПЛА.
77. Основные задачи агроэкологического мониторинга, решаемые с использованием данных дистанционного зондирования, получаемых с БПЛА.
78. Геоинформационное обеспечение данными дистанционного зондирования картографических работ.
79. Корректировка электронных карт в экологии и природопользовании с использованием данных дистанционного зондирования.
80. Составление агротехнологических электронных карт с использованием данных дистанционного зондирования.

- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет с оценкой.*

9. Ресурсное обеспечение:

9.1 Перечень основной литературы

1. Васенев И.И., Мешалкина Ю.Л. ГИС-технологии для оценки воздействия землепользования на окружающую среду: учебное пособие. – М.: Скрипта

манент, 2015. - 115 с.

2. Васенев И.И., Мешалкина Ю.Л., Грачев Д.А. Геоинформационные системы в почвоведении и экологии (интерактивный курс): Учебно-практическое пособие / Под ред. И.И. Васенева – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 212 с.
3. Экологическое картографирование (Стурман В.И.) М.: Аспект Пресс, 2003. - 251 с.
4. Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях. – М.: Академия. 2004.

9.2 Перечень дополнительной литературы

1. Мешалкина Ю.Л., Самсонова В.П., Васенев И.И. Геоestatистика в почвоведении и экологии: Учебно-практическое пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 97 с.
2. Ярославцев А.М., Мешалкина Ю.Л., Васенев И.И. Математическое моделирование и прогнозирование при проведении экологического проектирования и ОВОС: Учебное пособие. – М.: Скрипта манент, 2015. - 116 с.
3. Самсонова В.П. Пространственная изменчивость почвенных свойств: на примере дерново-подзолистых почв. –М.: Изд-во ЛКИ, 2008. -160 с.

9.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ Р ИСО 5725. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. М: ГОCCTАНДAPТ Pоссию 2010.

9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:

1. Программа MapInfo – для проведения геоинформационных лабораторных работ.
2. Программа ArcInfo – для проведения геоинформационных лабораторных работ.
3. Программа MathLab – для моделирования влияния экологических факторов на состояние базовых компонентов экосистем.
4. Программа Statistica – для анализа экспериментальных данных, визуализации полученных результатов, статистической обработки результатов.
5. Программа SURFER – для геоestatистического анализа данных.

9.5 Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Специализированные аудитории для проведения лекций с мультимедийным оборудованием и выходом в Интернет.
2. Специализированную ГИС-лабораторию для проведения геоинформационных исследований и визуализации их результатов.
3. Специализированные аудитории с компьютерами, специальное геоинформационное программное обеспечение – для самостоятельной работы аспирантов с экологическими геоинформационными системами и данными дистанционного зондирования.

Кафедра располагает закрепленными за ней учебными аудиториями, специализированной ГИС-лабораторией с профильным оборудованием, ксероксом для размножения раздаточного материала, сканером формата А2 для оцифровки первичного картографического материала, комплексом оборудования DGPS для определения точных координат и построения цифровых моделей рельефа высокого разрешения, плоттером формата А0 для распечатки тематических наборов электронных картосхем.

9.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» необходимы:

- специальные помещения, ГИС-лаборатория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.
- специализированная ГИС-лаборатория должна быть оборудована компьютерами, сканером, плоттером, доступом к Интернет.
- рабочие места для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных приборами для проведения геоинформационных исследований.

В лаборатории необходимо иметь: рабочие места с компьютерами, оснащенными специализированным программным обеспечением: MapInfo – для проведения геоинформационных лабораторных работ; ArcInfo – для проведения геоинформационных лабораторных работ; MathLab – для моделирования влияния экологических факторов на состояние базовых компонентов экосис-

тем; Statistica – для анализа экспериментальных данных, визуализации полученных результатов, статистической обработки результатов; SURFER – для геостатистического анализа данных.

10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины аспиранту необходимо посещать лекции, практические и семинарские занятия, пройти тестирование по соответствующим разделам. При самостоятельной работе и подготовке к лекциям и занятиям необходимо обращать особое внимание на методические и технологические вопросы, которые может использовать аспирант при выполнении диссертационной работы. Данная дисциплина призвана помочь аспирантам использовать современные геоинформационные технологии при решении задач экологии и АПК. Все виды аудиторных и самостоятельных работ сопровождаются заполнением отчетных форм. Оценки за отдельные виды контроля сообщаются аспирантам в виде отметок о правильности ответа. Работа по разделу принимается, когда все задания выполнены правильно и на все вопросы даны правильные ответы.

Подготовка презентаций

Презентация представляет собой публичное выступление аспиранта на семинаре, ориентированное на ознакомление, убеждение слушателей по определенной теме-проблеме.

Качественная презентация зависит от следующих параметров:

- постановки темы, цели и плана выступления;
- определения продолжительности представления материала;
- наличия иллюстраций (не перегружающих изображаемое на экране),
- нужного подбора цветовой гаммы;
- использования элементов анимации.

Аспирант должен: а) не зачитывать написанное на экране, а вести свободное повествование; б) предусмотреть проблемные, сложные для понимания фрагменты и прокомментировать их; в) предвидеть возможные вопросы, которые могут быть заданы по ходу и при обсуждении презентации.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Аспирант, пропустивший занятие без уважительной причины, в день отработки или по предварительной договоренности с преподавателем защищает отчет по лекции или по практической задаче, дополнительно отвечая на блиц-вопросы преподавателя.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Проведение лекций, практических и семинарских занятий по дисциплине «Геоинформационные технологии в экологии и АПК» в интерактивной форме, анализ конкретных ситуаций и принятие решений на основе полученных результатов позволят аспирантам расширить профессиональные знания и

подготовит их к грамотному анализу пространственно распределенных данных и их прикладной экологической и/или агроэкологической интерпретации. Позволит самостоятельно применить геоинформационные системы и данные дистанционного зондирования для анализа и оценки базовых компонентов природных и агроэкосистем.

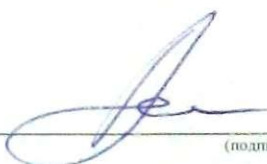
Процесс обучения предполагает сочетание аудиторной и самостоятельной работы, поскольку именно дополнение аудиторной работы самостоятельной деятельностью аспирантов способствует развитию самостоятельности и творческой активности – как при овладении, так и практическом использовании полученных знаний и навыков практической работы с пространственно координированными данными и данными дистанционного зондирования.

В течение всего обучения аспиранты выполняют индивидуальные задания, соответствующие варианту, присвоенному им в начале курса.

Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения каждого из основных разделов дисциплины. Промежуточный контроль знаний проводится письменно (тестирование), а также устно. Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

Автор рабочей программы:

Профессор, д.б.н. Васенев И.И.



(подпись)