

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Экологический факультет
Рекомендовано МССН/МО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Пространственное моделирование и прогнозирование

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

05.03.06. «Экология и природопользование»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Москва 2020

Раздел 1. Основная часть

1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью дисциплины является приобретение знаний и навыков в области пространственного анализа данных и прогнозирования при управлении природными ресурсами и планировании их рационального использования и формирование готовности обучающихся использовать теоретические знания и практические умения в научной и практической деятельности в сфере управления природопользованием.

Основной задачей является приобретение знаний и умений в области организации рационального землепользования, для использования их с целью охраны окружающей среды и устойчивого развития.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Пространственное моделирование и прогнозирование» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций ОПК-5; ПК-2

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
1	ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий;	Ландшафтоведение, Экология, Почвоведение, География, Картография, ГИС	Устойчивое развитие, Экологическая экономика, Зеленая экономика
2	ПК-2 Оценка природных ресурсов и эколого-экономическое обоснование проектов ресурсосбережения, включая разработку и обоснование планов внедрения новых природоохранных и природовосстановительных технологий	Ландшафтоведение, Экология, Почвоведение, География, Землеустройство, Земельный кадастр, Ресурсоведение	Экологический аудит, Устойчивое развитие, Экологическая экономика, Зеленая экономика

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
Обладать профессиональными компетенциями:

Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий (ОПК-5)

Оценка природных ресурсов и эколого-экономическое обоснование проектов ресурсосбережения, включая разработку и обоснование планов внедрения новых природоохранных и природовосстановительных технологий (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические, методологические и практические основы пространственного моделирования и прогнозирования для решения задач рационального природопользования;

Уметь: использовать полученные знания для решения теоретических и практических задач в области планирования рационального использования земельных ресурсов и природопользования и прогнозирования возможных экологических последствий;

Владеть: современными методами компьютерного пространственного моделирования и прогнозирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
			5	6	7	8
1.	Аудиторные занятия (ак. часов)	36		36		
	В том числе:					
1.1.	Лекции	16		16		
1.2.	Компьютерный практикум	22		22		
2.	Самостоятельная работа студентов	34		34		
3.	Общая трудоёмкость (ак. часов)	72		72		
	Общая трудоёмкость (зачетных единиц)	2		2		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в предмет	Предмет изучения, роль пространственных аспектов в планировании рационального природопользования. Связь с другими науками экологического и естественно-научного циклов. Понятийный аппарат.
2	Пространственное варьирование природных ресурсов	География природных ресурсов. Уровни пространственной организации. Степень пространственного варьирования состояния природных ресурсов. Прогнозирование изменения качества природных ресурсов. Пространственные аспекты воздействия на окружающую среду.
3	Методы сбора пространственных данных о состоянии природных ресурсов	Полевые обследования, технологии интернета вещей, бесконтактные методы, методы дистанционного зондирования
4	Методы пространственного	Геоинформационное моделирование. Методы

	моделирования	интерполяции и экстраполяции пространственных данных. Методы геоинформационного картографирования. Проблема генерализации данных.
5	Пространственный мониторинг и прогнозирование	Методы мониторинга состояния природных ресурсов. Пространственное прогнозирование. Построение сценариев изменений.
6	Практическое использование пространственного анализа данных в экологии – 1 часть	Пространственное моделирование загрязнения атмосферы и выбросов промышленных предприятий. Пространственное моделирование загрязнений от транспортной инфраструктуры.
7	Практическое использование пространственного анализа данных в экологии – 2 часть	Пространственное моделирование рисков деградации земель под влиянием их сельскохозяйственного использования.
8	Практическое использование пространственного анализа данных в экологии – 3 часть	Пространственное моделирование при планировании селитебных мест и рекреационных объектов.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Компьютерный практикум	СРС	Всего Час.
1	Введение в предмет	2	0	2	4
2	Пространственное варьирование природных ресурсов	2	0	4	6
3	Методы сбора пространственных данных о состоянии природных ресурсов	2	4	4	10
4	Методы пространственного моделирования	2	6	2	10
5	Пространственный мониторинг и прогнозирование	2	4	4	10
6	Практическое использование пространственного анализа данных в экологии – 1 часть	2	2	4	8
7	Практическое использование пространственного анализа данных в экологии – 2 часть	2	2	4	8
8	Практическое использование пространственного анализа данных в экологии – 3 часть	2	2	4	8
9	Контроль	0	2	6	8
ИТОГО:		16	22	34	72

6. Лабораторный практикум (при наличии) Компьютерный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров) Компьютерный практикум	Трудоемкость (час.)
1	3	Геоинформационные базы данных.	4
2	4	Интерполяция и экстраполяция пространственных данных.	6
3	5	Пространственные модели. Пространственно-	4

		временные данные. Динамические модели.	
4	6	Пространственные модели загрязнения атмосферы и выбросов промышленных предприятий. Пространственные модели загрязнений от транспортной инфраструктуры.	2
5	7	Пространственные модели рисков деградации земель под влиянием их сельскохозяйственного использования.	2
6	8	Пространственные модели при планировании селитебных мест и рекреационных объектов.	2
7	3-8	Контрольная работа	2

7. Практические занятия (семинары) (нет)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебные аудитории, экран, мультимедийный проектор, компьютерный класс для проведения практических занятий, интерактивные доски, оснащенные компьютерными программами Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, ILWIS.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

Windows

Microsoft Word 2007

Microsoft Power Point 2007

Opera 9.60

Excel

ILWIS v.3.1

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

базы данных для обеспечения выполнения задач по практическим занятиям, полученные из открытых источников;

<http://lib.rudn.ru/>

<http://www.nbmgu.ru/>

<http://www.priroda.su>

<http://www.ecosystema.ru>

<http://www.yandex.ru>

<http://www.google.ru>

www.elibrary.ru

<http://www.ecoportal.ru>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Савин И.Ю. Аэрокосмические методы в сельском и лесном хозяйстве. М.: РУДН. 2015

2. Савин И.Ю., Прудникова Е.Ю., Поддубский А.А., Жоголев А.В. Цифровые технологии в землепользовании (материалы для практических занятий): Учебное пособие. – М.: РУДН, 2019. – 49 с.

3. П. М. Докучаев, А. В. Жоголев, Н. П. Кириллова, Д. Н. Козлов, М. В. Конюшкова, Н. И. Лозбенев, И. А. Мартыненко, Ю. Л. Мешалкина, Е. Ю. Прудникова, В. П. Самсонова. Цифровая почвенная картография: учебное пособие/ отв. ред. И.Ю. Савин, П.А. Докукин. Изд-во РУДН М, 2017.

б) дополнительная литература:

1. Rossiter D. "Lecture Notes: " Land Evaluation"." (1994).

2. Konecny, G. (2014). *Geoinformation : Remote Sensing, Photogrammetry and Geographic Information Systems, Second Edition (Vol. Second edition)*. Boca Raton, FL: CRC Press. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=1631976>
3. Mirkin, B. *Core concepts in data analysis: summarization, correlation and visualization*. – Springer Science & Business Media, 2011. – 388 pp.
4. Oyana, T. J., & Margai, F. M. (2015). *Spatial Analysis : Statistics, Visualization, and Computational Methods*. Boca Raton, Fla: CRC Press. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsebk&AN=1045131>

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении дисциплины рекомендуется следовать последовательности изучения тем, изложенных в данной программе.

Работа с лекционным материалом

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение основных проблем планирования экологически безопасного землепользования, существующих методах изучения и оценки земельных ресурсов в целях сохранения окружающей среды. На лекции необходимо иметь тетрадь для записи лекционного материала. В лекционной тетради необходимо выделить поля для пометок, вопросов, замечаний. Записи лекций должны быть четкими, с указанием числа и названия темы лекции. После лекции конспект желательно обработать, т.е. выделить (прочеркнуть) основные положения темы, выводы, уточнить содержание основных понятий и терминов, правильность написания. Такая проработка лекционного материала облегчит подготовку к текущему и итоговому контролю.

Практические занятия (компьютерный практикум)

Цель компьютерного практикума по дисциплине «Пространственное моделирование и прогнозирование» закрепить у студентов теоретический материал и получить навыки пространственного компьютерного моделирования и анализа. Практические занятия проходят в форме выполнения компьютерных заданий, содержащихся в сборниках:

1. Савин И.Ю., Прудникова Е.Ю., Поддубский А.А., Жоголев А.В. *Цифровые технологии в землепользовании (материалы для практических занятий): Учебное пособие*. – М.: РУДН, 2019. – 49 с.
2. Савин И.Ю. *Аэрокосмические методы в сельском и лесном хозяйстве*. М.: РУДН. 2015
3. П. М. Докучаев, А. В. Жоголев, Н. П. Кириллова, Д. Н. Козлов, М. В. Конюшкова, Н. И. Лозбенев, И. А. Мартыненко, Ю. Л. Мешалкина, Е. Ю. Прудникова, В. П. Самсонова. *Цифровая почвенная картография: учебное пособие/ отв. ред. И.Ю. Савин, П.А. Докукин*. Изд-во РУДН М, 2017.

Для подготовки к практическому занятию необходимо перечитать конспект лекций, изучить рекомендованную литературу по теме практического занятия.

Для выполнения практического задания студенту необходимо получить свой вариант задания, произвести работу согласно указаниям преподавателя и оформить задание в установленном преподавателем порядке. В ходе практических занятий закрепляются теоретические знания, прививаются навыки самостоятельной работы с различными источниками информации и статистической обработки данных.

Студент должен вести активную познавательную работу. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний.

Выполнение и защита практических занятий является обязательным условием допуска к итоговой аттестации.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Рабочей программой дисциплины «Пространственное моделирование и прогнозирование» предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины;
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к выполнению практических и контрольных работ;
- подготовка рефератов, презентаций и докладов;
- работу с ресурсами Интернета.

Реферат

Реферат – самостоятельное научное исследование по дисциплине, выполняемое студентом по заданию преподавателя и служащее углубленному познанию избранной темы. Научность исследования выражается в решении некоторой познавательной проблемы, соотнесении теоретических положений с фактами, систематичность изложения, оперировании современной специальной терминологии и т.д.

Реферат является одной из форм отчетности студента по итогам обучения за курс.

Студентам предоставляется право свободного выбора темы из предложенного списка.

Изменение темы реферата допускается по согласованию с преподавателем. Выбор темы реферата осуществляется студентами не позднее 30 дней от начала семестра. Защита реферата происходит публично.

Подбор литературы по теме реферата осуществляется студентом самостоятельно. Преподаватель лишь помогает ему определить основные направления работы, указывает наиболее важные научные источники, которые следует использовать при ее написании, разъясняет, где их можно найти. При подборе литературы рекомендуется использовать фонды научных библиотек, электронных каталогов и сети Интернет.

План написания реферата составляется студентом самостоятельно, и согласовывается с преподавателем. Содержание реферата должно соответствовать теме и плану.

Реферат должен включать следующие основные разделы:

Титульный лист

Содержание. Включает порядок расположения основных частей с указанием страниц, на которых соответствующий раздел начинается.

Введение. В нем автор обосновывает научную актуальность, практическую значимость, новизну темы, а также указывает цель и задачи, проводимого исследования.

Основная часть. Структура и состав основной части может меняться в зависимости от специфики и направления выполняемой работы.

Заключение (или выводы). В заключении подводятся итоги проведенному исследованию, формулируются предложения и выводы автора, вытекающие из всей работы.

Список литературы. В список литературы включаются только те работы, на которые сделаны ссылки в тексте реферата. Список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

Приложения.

Приводятся используемые в работе документы, таблицы, графики, схемы, карты и др. (аналитические табличные и графические материалы могут быть приведены также в основной части).

При использовании в тексте источников информации обязательно следует делать ссылки на источники, в виде номера источника из списка литературы в квадратных скобках.

В ходе выполнения работы студент по мере необходимости обращается за консультацией к преподавателю.

Выполненный и оформленный реферат в сброшюрованном виде сдается на проверку преподавателю, оценка выставляется в ходе публичной защиты и учитывается при аттестации студента (экзамен).

1. Объем реферата – 6-10 стр. А4 (Times New/Roman, размер шрифта 14, интервал полуторный).

2. Структура работы:

1. Введение (актуальность, обоснование выбора темы, цель, задачи исследования, методы исследования, основные понятия, термины, принятые в курсовой работе).

2. Два-три раздела, раскрывающие содержание темы.

3. Заключение – основные выводы студента по работе.

4. Список литературы (5-10 лит. источников, Интернет-источники).

3. Работа пишется по литературным источникам с обязательными ссылками на источники. При дословном цитировании цитируемый текст берется в кавычки и указываются номера страниц литературного источника.

4. Работа иллюстрируется картами, графиками, схемами, диаграммами, как выполненными студентом, например, по статистическим данным, так и заимствованными из литературы. В последнем случае обязательна ссылка.

5. Выполненная и оформленная работа представляется, докладывается, и обсуждается на занятиях в течение 7-10 минут.

6. Для иллюстрации доклада готовится компьютерная презентация, отражающая основное содержание доклада (10 слайдов, включая титульный слайд, цели и задачи работы, основные выводы, список источников для составления презентации).

7. Работа оценивается с учетом:

1) глубины раскрытия темы (50% баллов оценки);

2) оформления работы (20% баллов);

3) доклада, презентация и ответов на вопросы (30% баллов).

Примерная тематика рефератов по курсу

1. Методы интерполяции точечных данных в ГИС
2. Методы выявления динамичности на основе автоматизированного анализа дистанционных данных.
3. Геоинформационная оценка рисков деградации земель
4. Построение сценариев оптимального размещения угодий.
5. Планирование размещения предприятий, инфраструктуры и населенных пунктов.
6. Оценка вероятности распространения загрязнителей от автодорог.
7. Факторы, определяющие загрязнение территории от промышленных предприятий
8. Деградация почв и ее причины.
9. География деградированных почв.
10. Структура почвенного покрова.
11. Влияние загрязнения атмосферы на растительность.
12. Геохимия ландшафтов.
13. Перенос загрязняющих веществ ветром.
14. Спутниковый мониторинг пылевого загрязнения.
15. Спутниковый мониторинг содержания газов в атмосфере.
16. Латеральная миграция загрязняющих веществ в ландшафте.
17. Возможности самоочищения загрязненных почв (или растительности).
18. Влияние изменений климата на поведение загрязнителей в окружающей среде.

Последовательность всех учебных мероприятий изложена в календарном плане, который доводится до сведения каждого студента в начале семестра. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Все практические работы выполняются в отведенные сроки. В середине семестра после контрольной работы проводится промежуточная аттестация по сумме набранных

баллов. Контрольные работы могут проводиться в письменном виде или для проведения контрольных работ используется программа тестирования «Ментор». Если контрольная работа пропущена по неважной причине, она не переписывается. Курс заканчивается экзаменом.

Темы самостоятельных работ ПК-2, 18

1. Учет пространственного варьирования рельефа в планировании рационального природопользования.
2. Учет пространственного варьирования почв в планировании рационального природопользования.
3. Пространственное варьирование состояния природных ресурсов.
4. Учет природных факторов при планировании использования природных ресурсов.
5. Учет пространственного варьирования при полевом обследовании состояния природных ресурсов.
6. Методы дистанционного зондирования для оценки пространственного варьирования земельных ресурсов.
7. Разновидности метода Кригинга.
8. Методы создания цифровых карт в ГИС.
9. Методы мониторинга состояния природных ресурсов.
10. Особенности построения сценариев изменений в ГИС.
11. Пространственное моделирование загрязнения атмосферы от выбросов промышленных предприятий.
12. Пространственное моделирование загрязнений от транспортной инфраструктуры.
13. Пространственное моделирование рисков деградации земель под влиянием их сельскохозяйственного использования.
14. Пространственное моделирование при планировании селитебных мест
15. Пространственное моделирование при планировании рекреационных объектов.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) приводится в приложении 1.

Приложение 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»
(РУДН)

Экологический факультет
Кафедра системной экологии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«___» ноября 2020 г., протокол №1___
Заведующий кафедрой
_____ И.Ю. Савин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Пространственное моделирование и прогнозирование

05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

2020

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

(в баллах)

Направление подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование
Дисциплина «Пространственное моделирование и прогнозирование»
ПК-2; ПК-18; ПК-20

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Самостоятельная раб.	Тест лекционный	Контрольная работа	Выполнение ЛР	Защита	Баллы темы	Баллы раздела	Реферат	Экзамен/Зачет
ПК-2 ПК-18 ПК-20	1. Введение в предмет.	Предмет изучения, роль пространственных аспектов в планировании рационального природопользования. Связь с другими науками экологического и естественно-научного циклов. Понятийный аппарат.	1	1	0	0	0	1	2	10	21
ПК-18	2. Пространственное варьирование природных ресурсов	География природных ресурсов. Уровни пространственной организации. Степень пространственного варьирования состояния природных ресурсов. Прогнозирование изменения качества природных ресурсов. Пространственные аспекты воздействия на окружающую среду.	1	1	1	0	0	3	3		
	3. Методы сбора пространственных данных о состоянии природных ресурсов	Полевые обследования, технологии интернета вещей, бесконтактные методы, методы дистанционного зондирования	1	1	1	0	0	3	3		
	4. Методы пространственного моделирования	Геоинформационное моделирование. Методы интерполяции и экстраполяции пространственных данных.	0,5	0,5	0	5	5	11	23		
		Методы геоинформационного картографирования. Проблема генерализации данных.	0,5	0,5	1	5	5	12			

	5. Пространственный мониторинг и прогнозирование	Методы мониторинга состояния природных ресурсов. Пространственное прогнозирование. Построение сценариев изменений.	1	1	1	3	3	9	9		
ПК-2 ПК-18	6. Практические использование пространственного анализа данных в экологии – 1 часть	Пространственное моделирование загрязнения атмосферы и выбросов промышленных предприятий. Пространственное моделирование загрязнений от транспортной инфраструктуры.	1	1	1	5	5	13	13		
	7. Практические использование пространственного анализа данных в экологии – 2 часть	Пространственное моделирование рисков деградации земель под влиянием их сельскохозяйственного использования.	1	1	1	5	5	13	13		
ПК-2 ПК-20	8. Практические использование пространственного анализа данных в экологии – 3 часть	Пространственное моделирование при планировании селитебных мест и рекреационных объектов.	1	1	1	0	0	3	3		
		ИТОГО: 100	8	8	8	23	23	69	69	10	21

**РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Пространственное моделирование и прогнозирование

6 семестр

Максимальное число баллов, набранных в семестре -100

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов за 1 работу	Сумма баллов
1. Лекции (Проверочный тест)	8	1	8
2. Самостоятельные темы (письменные работы)	4	1	4
3. Лабораторные работы (компьютерный практикум):	4		
3.1. Геоинформационные базы данных.	1	5	5
3.2. Интерполяция и экстраполяция пространственных данных.	1	7	7
3.3. Пространственные модели. Пространственно-временные данные. Динамические модели.	1	7	7
3.4. Пространственные модели загрязнения атмосферы и выбросов промышленных предприятий. Пространственные модели загрязнений от транспортной инфраструктуры.	1	7	7
3.5. Пространственные модели рисков деградации земель под влиянием их сельскохозяйственного использования.		7	7
3.6. Пространственные модели при планировании селитебных мест и рекреационных объектов.		7	7
Защита лабораторных работ (компьютерного практикума)	1	2	2
Всего за лабораторные:			42
4. Контрольные работы	1	5	5
5. Тест	1	10	10
6. Реферат	1	5 (реферат) + 5 (защита)	10
7. Итоговая аттестация (зачет)	1		21
ИТОГО			100

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем, не позднее 2-х недель после её выполнения по учебному плану. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются, коллоквиумы (контрольные работы) не переписываются. Студенты, выполнившие и сдавшие все задания в течение семестра, допускаются к экзамену (экзаменационному испытанию). **Студенты, не сдавшие все практические работы, к экзамену не допускаются и не могут быть аттестованы.** Невыполненные работы могут быть выполнены и сданы в следующем семестре по согласованию с преподавателями в установленном порядке.

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5 +	A
		86-94	5	B
71-85	4	71-85	4	C
51-70	3	61-70	3+	D
		51-60	3	E
35-50	2	41-50	2+	FX
		35-40	2	F
51 -100	Зачет		Зачет	Passed

Согласно общим требованиям к проведению промежуточной и итоговой аттестации, сформулированным в статье 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", промежуточная и итоговая аттестация представляют собой формы оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

Промежуточная и итоговая аттестация проводятся на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Оценка качества освоения образовательной программы проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

Правила выполнения и критерии оценивания различных видов работы:

1. Лекции

В конце лекции каждый студент пишет тестовую контрольную работу (тест) по прошедшей лекции. Студент выполняет вариант, указанный преподавателем. При выполнении чужого варианта работа оценивается в 0 (ноль) баллов. За работу выставляется максимальный балл при верном ответе на все вопросы. При частично верном ответе работа оценивается пропорционально доле верных ответов.

<i>Критерий выполнения</i>	<i>Набранный балл</i>
100% верных ответов	1 балл
75% верных ответов	0,75 балла
50% верных ответов	0,5 балла
25% верных ответов	0,25 балла
0% верных ответов	0 баллов
Чужой вариант	0 баллов

2. Практические работы

Каждая практическая работа состоит из 2 (двух) частей: **выполненное задание** с необходимым теоретическим, расчетным и графическим материалом, в обязательном порядке завершающееся выводом по проделанной работе, оформленное на листах формата А4, и **защиты** – небольшой контрольной работы, включающей вопросы по основным аспектам выполненного задания, в виде вопросов, требующих ответа, самостоятельно сформулированного студентом, или в виде теста с вопросами различного типа; возможен смешанный вариант защиты (вопросы + тест). Защита может включать как теоретические вопросы, так и вопросы, связанные с расчетами, записью формул и схематичными построениями.

Защита проводится во время практических занятий, в день сдачи оформленной работы. До защиты допускаются только те студенты, кто сдал полностью выполненную и оформленную по всем требованиям работу. Запрещается писать защиту работы, не выполнив в полном объеме все задания, или если работа оформлена с нарушением требований.

Баллы за практическую работу складываются из баллов за выполненное и оформленное задание и защиту работы. Студент получает баллы за практическую работу только при условии, что защита написана на положительный балл, т.е. студент набрал 50% и более от возможного числа баллов, предусмотренных для каждой защиты. Если студент набрал менее 50% баллов за защиту, то работа считается не выполненной, тема студентом не усвоена, вся работа оценивается в 0 (ноль) баллов.

Если работа не сдана в установленный срок, то студент может досдать ее, но не позже первой рубежной аттестации для работ, защита которых проводилась до первой рубежной аттестации, и не позже второй рубежной аттестации для работ, защита которых проводилась между рубежными аттестациями. В этом случае выполненное и оформленное задание оценивается в половину возможных баллов (50 %), защита оценивается из максимально возможного числа баллов.

Пример для работы 1.

Максимальный балл – 10 баллов (5 баллов за выполненное задание + 5 баллов за защиту)

Задание		Защита		Итоговый балл
Критерий	Баллы	Критерий	Баллы	
Выполнено полностью и сдано в срок	5 баллов (100 %)	Набрано баллов 50% и более	5 баллов (100%) или 2.5 балла (50%)	10 баллов 7.5 баллов
Выполнено полностью и сдано в срок	5 баллов (100 %)	Набрано менее 50% баллов	0 баллов	0 баллов (материал не усвоен)
Выполнено полностью, но сдано с опозданием	2.5 балла (50%)	Набрано баллов 50% и более	5 баллов (100%) Или 2.5 балла (50%) 0 баллов	7.5 баллов 5 баллов 0 баллов (материал не усвоен)
Задание не сдано	0 баллов	Нет допуска к защите	-	0 баллов за работу

Каждый студент (включая тех, кто набрал за защиту более 50% баллов) имеет возможность пересдать защиту работы и улучшить свой итоговый балл за работу, но не более одного раза для каждой защиты. Переписывание защиты проводится на практическом занятии в день контрольной работы перед рубежными аттестациями. В случае, если студент при переписывании защиты набрал меньше баллов, то ему выставляется лучший из двух результатов (понижение оценки не происходит).

Оценивание выполненного и оформленного задания:

Все задания выполнены верно, в полном объеме, графический материал без помарок. Оформление полностью соответствует требованиям.	100 % баллов
Все задания выполнены верно, в полном объеме, графический материал без помарок. Есть замечания по оформлению работы.	95 % баллов
Часть заданий выполнена неверно, оформление соответствует требованиям.	От 30 до 90 % баллов в зависимости от количества выполненных верно заданий.
Часть заданий не выполнена.	Работа на принимается, не дается допуск к защите
Работа выполнена с грубыми нарушениями в оформлении (не скреплена степлером, графический материал выполнен не на миллиметровке, общая грязь работы, работа выполнена на оборванных листах).	Работа на принимается, не дается допуск к защите

3. Контрольные работы

Контрольные работы проводятся на практических занятиях или на лекции по усмотрению ведущего преподавателя. Контрольная считается написанной, если студент набрал более 50% из возможного числа баллов. При сумме баллов менее 50 % от числа возможного работа оценивается оценкой неудовлетворительно (0 баллов). Контрольные работы не переписываются.

За работу выставляется максимальный балл при верном ответе не все вопросы. При частично верном ответе (более 50%) работа оценивается пропорционально доле верных ответов.

4. Реферат

- Доклад полностью раскрывает тему, написан научным языком, имеет четкую структуру изложения, содержание, список литературы и ссылки на литературу

по тексту, оформлен в соответствии со стандартом – максимальный балл (100%)

- Доклад выполнен с различными недочетами – от 30 до 90 % баллов в зависимости от количества и степени недочетов
- Доклад не раскрывает тему или не соответствует ей, нет списка литературы и ссылок на литературу по тексту – работа не принимается.

5. Аттестационное испытание (Зачет)

Аттестационное испытание считается сданным, если суммарное количество баллов за все задания составляет 50% и более. За ответ выставляется максимальный балл при верном ответе на все вопросы. При частично верном ответе (более 50%) зачет оценивается пропорционально доле верных ответов.

При сумме баллов менее 50 % от числа возможного ответ оценивается оценкой неудовлетворительно (0 баллов). Аттестационное испытание считается не пройденным.

Вопросы к зачету по дисциплине «Пространственное моделирование и прогнозирование». Контролируются ПК-2; ПК-18; ПК-20

1. Пространственно координированные данные. Типы данных в ГИС.
2. Модели представления пространственных данных. Растровый и векторный подход.
3. Методы интерполяции пространственных данных в ГИС.
4. Как можно создавать новые тематические слои пространственных данных в ГИС?
5. Моделирование экологических рисков в ГИС.
6. Пространственное варьирование природных ресурсов.
7. Получение данных о состоянии природных ресурсов.
8. Факторы распространения загрязнителей в пространстве.
9. Состав ГИС для моделирования и прогнозирования рисков загрязнения от воздействия промышленных предприятий
10. Состав ГИС для моделирования и прогнозирования рисков загрязнения от воздействия транспорта
11. Состав ГИС для моделирования и прогнозирования рисков деградации земель от сельскохозяйственного использования
12. Состав ГИС для моделирования и прогнозирования рисков воздействия на окружающую среду при строительстве
13. Состав ГИС для моделирования и прогнозирования рекреационной деятельности
14. Глобальные системы экологического мониторинга.
15. Источники ошибок при пространственном моделировании распространения загрязнителей.
16. Можно ли осуществлять пространственное моделирование без использования ГИС?

Промежуточная аттестация

Раздел или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50 % от возможного количества баллов по данному разделу.

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные графиком.

Итоговая аттестация

К итоговой аттестации допускается студент, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план образовательной программы.

Студенты, набравшие ≤ 35 (F) баллов в течение семестра, не допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена.

По результатам работы в семестре выставляются суммарные отметки по **семибалльной системе («отлично», «очень хорошо», «хорошо» «удовлетворительно» «посредственно», «условно неудовлетворительно» «безусловно неудовлетворительно»).**

При осуществлении оценки уровня сформированности компетенций, знаний и умений обучающихся и выставлении отметки используется аддитивный принцип (принцип «сложения»):

- "Отлично" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
- "Очень хорошо" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
- "Хорошо" – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- "Удовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
- "Посредственно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
- "Условно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
- "Безусловно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

Перечень вопросов к контрольным работам, формируются компетенции: *ПК-2; ПК-18; ПК-20*

1. Назовите основные методы пространственной интерполяции данных.
2. Надо ли учитывать пространственное варьирование при ОВОС?
3. Как изменяются свойства почв и растительности в пространстве?
4. Как изменяются свойства почв и растительности во времени?

5. Как изменяются свойства поверхностных и подземных вод в пространстве и во времени?
6. В каких формах могут содержаться пространственные данные в ГИС?
7. Нужны ли данные о рельефе для пространственного моделирования и прогнозирования?
8. Какие пространственные данные должна включать ГИС для экологического пространственного моделирования?
9. Какие методы используются для пространственного экологического прогнозирования?
10. Какова роль данных дистанционного зондирования в пространственном моделировании и прогнозировании?

Перечень вопросов для самопроверки

11. Что является объектом пространственного моделирования в ГИС?
12. Является ли карта – пространственной моделью?
13. Насколько состояние природных ресурсов сильно варьирует в пространстве?
14. Что является результатом пространственного моделирования?
15. Возможно ли оценить состояние природных ресурсов по данным дистанционного зондирования?
16. Какой метод интерполяции данных точечных наблюдений считается наилучшим и почему?
17. Какие факторы определяют распространение загрязнителей на территории от точечных источников?
18. Что определяет деградированность почв при их сельскохозяйственном использовании?
19. Какие данные нужны, чтобы построить прогнозные сценарии распространения загрязнителей от автотранспорта?
20. На основе каких данных можно оценить риск загрязнения растительности на заданном удалении от источника загрязнения?
21. На основе каких данных, векторных или растровых, проводится геоинформационное моделирование?
22. Можно ли осуществлять пространственное моделирование с использованием пространственных данных разных уровней генерализации?