МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины		
	УТВЕР	РЖДАЮ:
Директор	Ведун	ова М.В.
« <u>30</u> »	августа	2018 г.
Рабочая программа дисциплины		

Геоинформационные системы в экологии и природопользовании

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность 05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность образовательной программы «Экология»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нижний Новгород 2017

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» относится к вариативной части Блока «Дисциплины, модули» ОПОП. Дисциплина обязательна для освоения в 6 семестре.

Курс «Геоинформационные системы» является составной частью общей информатики, раскрывающий специфические аспекты информатизации деятельности, связанной с изучением природных, общественных и природно-общественных пространственных систем. В данном курсе рассматриваются основные функциональные возможности ГИС для эффективного решения научных и прикладных задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества.

К моменту изучения дисциплины у студентов присутствуют устойчивые представления, касающиеся понятийного аппарата в области геоинформационных систем, студенты должны:

- Усвоить базовые понятия геоонформатики и геоинформационных систем (аналоговые и цифровые данные, пространственные данные, позиционная и атрибутивная составляющие пространственных данных, цифровая карта-основа, цифровая модель рельефа, типы пространственных объектов, особенности информационных источников для ГИС, модели пространственных данных).
- Усвоить теоретические основы методов и способов цифрования исходных материалов и создания тематических слоев, методов и способов работы с типами пространственных объектов ГИС (точка, линия, полигон, пиксел, ячейка, поверхность, тело).
- Получить представление о методах пространственного анализа, применяемого в науках о Земле, об особенностях создания баз данных и управление ими в ГИС, об этапах проектирование географических баз и банков данных ГИС, о современных методах получения информации для ГИС, о перспективах развития геоинформатики и ГИС.

Целью освоения дисциплины является:

Ознакомление студентов с общими вопросами функционирования ГИС и демонстрация возможностей применения ГИС в решении проблем охраны окружающей среды и в экологических исследованиях.

Курс ориентирован на формирование у студентов представления о геоинформационных систем (ГИС) как об информационных системах, обеспечивающих сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных, информации и знаний о территории.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-9 - Способностью решать	ЗНАТЬ: основы ГИС-технологий, основных требований
стандартные задачи	информационной безопасности для решения стандартных задач в
профессиональной деятельности	экологии и природопользовании.
на основе информационной и	
библиографической культуры с	УМЕТЬ: применять и использовать знания в области ГИС-
применением информационно-	технологий, основных требований информационной безопасности

коммуникационных технологий и с учетом основных требований	для решения стандартных задач в экологии и природопользовании.
информационной безопасности (Базовый этап)	ВЛАДЕТЬ: ГИС-технологиями предназначенными для решения стандартных задач в экологии и природопользовании на основе знаний информационной и библиографической культуры и с учетом основных требований информационной безопасности.
	ЗНАТЬ: основы геоинформационных технологий, основные виды картографических произведений и методы их создания; основы построения картографического изображения, способы его преобразования; способы картографического изображения и применение условных обозначений на картах.
ПК-14 - владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (Базовый этап)	УМЕТЬ: выстраивать взаимосвязи между географическими науками; делать географическую привязку отсканированных карт; классифицировать картографические изображения; подбирать картографическую основу для создания тематических карт; выполнять картометрические вычислений по картам с использованием ГИС.
	ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельной работы со специализированными программными продуктами в области ГИС, методическими подходами к анализу географических оболочек Земли; навыками составления и оформления фрагментов тематических планов и карт с использованием ГИС; приемами картометрических вычислений в ГИС; навыками использования карт для систематизации территориальной информации.
	ЗНАТЬ: законы и теоретические положения основ общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии.
ПК-16 - владением знаниями в области общего ресурсоведения, регионального	УМЕТЬ: выполнять теоретический анализ литературных данных по основам общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии и на их основе создавать тематические карты.
природопользования, картографии (Базовый этап)	ЗНАТЬ: законы и теоретические положения основ общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии.
	ВЛАДЕТЬ: навыками построения тематических карт в экологии от регионального до мирового уровня.

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, всего 72 часа, из которых 53 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (26 часов занятия лекционного типа, 26 часов занятия семинарского типа, 1 час мероприятий промежуточной аттестации), 19 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Наименование и краткое содержание разделов и тем		В том числе	
дисциплины (модуля),	Всего	Контактная работа (работа	ОЯ 13 Га
	(часы)	во взаимодействии с) ст бол
форма промежуточной аттестации по дисциплине	(часы)	преподавателем), часы, из	амо ель раб
(модулю)		них	Ü

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Введение	7	2	3		5	2
- классификация и структура ГИС	7	3	2		5	2
- основные источники данных ГИС	7	2	3		5	2
- модели пространственных данных	7	3	2		5	2
- геоинформационный анализ данных и основы моделирования	8	3	3		6	2
- визуализация данных	8	3	3		6	2
- ГИС и дистанционное зондирование	6	2	2		4	2
- ГИС и глобальные системы позиционирования	8	3	3		6	2
- ГИС и ИНТЕРНЕТ	7	2	3		5	2
- ГИС и системы поддержки принятия решений	6	3	2		5	1
В т.ч. текущий контроль	1					
Промежуточная аттестация			зачёт	Γ		

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и практических занятий, на которых применяются следующие образовательные технологии:

- 1. Традиционные технологии: *информационные лекции* (последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами), *семинарские занятия* (освоение конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму);
- 2. Технологии проблемного обучения: *проблемные лекции* (изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала);
- 3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии: *лекции-визуализации* (изложение содержания сопровождается презентацией демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

На лекциях раскрываются следующие основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу: ГИС по пространственному охвату, объектам, проблемной ориентации, функциональным возможностям, уровню управления. Схема функций ГИС. Картографическая и геоинформационная структура данных в ГИС. Топографические и тематические карты как источник пространственно-территориальной информации. Статистические материалы. Гидрологические и метеорологические данные. Данные научных исследований. Текстовые материалы: отчеты, статьи, материалы экспедиций, книги. Системы глобального и локального обзора. Аналоговые и цифровые данные. Понятие пространственных данных: позиционная и атрибутивная составляющие. Пространственный объект. Типы пространственных объектов. Цифровое описание объекта. Понятие модель пространственных данных. Классификация моделей пространственных данных: растровая,

матричная (регулярно-ячеистая, векторная). Аналого-цифровое преобразование данных. Цифрование исходных картографических материалов. Цифровая карта (ЦК). Создание цифровых картографических основ. Картографические проекции. Интеграция цифровых карт. Модели баз данных. Тематические слои ГИС. Понятия электронные и цифровые карты, электронные атласы, атласные информационные системы. Изображения в неевклидовой метрике: картоиды, «мысленные» изображения, анаморфозы. Виртуальноизображения. Картографические анимации. Современные концепции реальные экологического картографирования. Методология экологического картографирования. Способы картографических изображений в экологическом картографировании: способ значков, способ изолиний, способ качественного фона, способ линейных знаков, способ ареалов, точечный способ, способ картолиаграмм и др. Пространственная локализация природных явлений. Картографирования загрязнений атмосферы, почв, вод суши, физических полей и других процессов. Комплексное экологическое картографирование. Глобальные системы позиционирования (ГПС) как современный метод определения координат. История развития ГПС. Подсистемы ГПС и их функции. Кодовый и фазовый методы определения дальности. Системы GPS и ГЛОНАСС. Проект Galileo. ИНТЕРНЕТ как средство распространения, получения, использования географической информации. Интеграция ГИС- и ИНТЕРНЕТ-технологий. WEBGIS-системы. Мультимедийные технологии для ГИС. Системы поддержки принятия решения (СППР). История развития. Перспективы практического применения СППР. Пользовательские и профессиональные ГИС. Основы проектирования ГИС. Этапы создания ГИС. Примеры геоинформационных проектов. Интеграция экологических данных в ГИС. Качественные и количественные экологической ситуации. Анализ пространственно-временной загрязнений.

На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения следующих тем: создание карты, работа с атрибутами карты, импорт таблиц или CSV-файлов, использование модулей расширения, поиск и загрузка данных OpenStreetMap, основная стилизация векторного слоя, подсчёт длины линий и статистики, основы работы со стилями и анализ растровых данных, создание мозаик и обрезка растров, работа с цифровой моделью рельефа, географическая привязка топографических листов и сканированных карт, привязка аэрофотоснимков, оцифровка картографических данных, выполнение пространственных присоединений, анализ количества точек в полигонах, выполнение пространственных запросов, создание тепловых карт, анализ ближайшего соседства, отбор проб растровых данных с помощью точек или полигонов, интерполяция точечных данных.

Формой итогового контроля знаний студентов по дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов направлена на более глубокое самостоятельное изучение отдельных тем рабочей программы. Таких, как: Функциональные возможности ГИС и ГИС как основа интеграции пространственных данных.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к семинарским занятиям;
- подготовка к устному опросу на лабораторных занятиях;
- подготовка к допускам на лабораторные работы по темам занятий;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к тестам (примеры заданий см. в п. 6.4);
- подготовка к практически заданиям;
- подготовка к зачету.

Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные списке литературы.

Работа над основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование — одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Самоподготовка к семинарским занятиям

При подготовке к семинарскому занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами.

На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать. Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
 - 4) тщательно изучить лекционный материал;
 - 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;

6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

Самостоятельная работа студента при подготовке к зачету

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных специалистов.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине (представлен в разделе 6.4), а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-9: Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Этап формирования – «базовый».

Индикаторы		Критерии оценивания (дескрипторы)							
компетенции	Не зач	тено		Зачтено					
	«плохо»	«неудовле	«удовлетво	«хорошо»	«очень	«отлично»	«превосхо		
		творитель	рительно»		хорошо»		дно»		
		HO»							
<u>Навыки</u>	отсутствие	наличие	знание	знание	знание	знание	знание		
Владеть ГИС-	знаний	грубых	основного	основного	основного	основного	основного		
технологиями	материала	ошибок в	материала с	материалом	материала	материала	И		
предназначенным		основном	рядом	с рядом	c	без	дополнит		
и для решения		материале	негрубых	заметных	незначите	ошибок и	ельного		
стандартных задач			ошибок	погрешност	льными	погрешно	материала		
в экологии и				ей	погрешно	стей	без		
природопользован					стями		ошибок и		
ии на основе							погрешно		
знаний							стей		
информационной									

	I	ı	T	ı	I	Γ	, ,
и библиографическо й культуры и с учетом основных требований информационной безопасности Умения Уметь применять и использовать знания в области ГИС-технологий, основных требований информационной безопасности для решения стандартных задач в экологии и природопользован ии	Полное отсутствие умения применять и использоват ь знания в области ГИС-технологий, основных требований информаци онной безопасност и для решения стандартны х задач в экологии и природопользовании	Отсутстви е умения применять и использов ать знания в области ГИС-технологи й, основных требовани й информац ионной безопасно сти для решения стандартн ых задач в экологии и природоп ользовани и	Умение применять и использоват ь знания в области ГИС-технологий, основных требований информаци онной безопасност и для решения стандартны х задач в экологии и природопользовании.пр и наличии негрубых ошибок	Умение применять и использоват ь знания в области ГИС-технологий, основных требований информаци онной безопасност и для решения стандартны х задач в экологии и природопользовании.пр и наличии заметных погрешност ей	Умение применять и использов ать знания в области ГИС-технологи й, основных требовани й информац ионной безопасно сти для решения стандартн ых задач в экологии и природоп ользовани и.при наличии незначите льных погрешно стей	Умение применять и использов ать знания в области ГИС-технологи й, основных требовани й информац ионной безопасно сти для решения стандартн ых задач в экологии и природоп ользовани и без ошибок и погрешно стей	Умение применят ь и использов ать знания в области ГИС-технологи й, основных требовани й информац ионной безопасно сти для решения стандартн ых задач в экологии и природоп ользовани и
Знания Знать - основы ГИС-технологий, основных требований информационной безопасности для решения стандартных задач в экологии и природопользован ии	Полное отсутствие навыков владения основы ГИС-технологий, основных требований информаци онной безопасност и для решения стандартны х задач в экологии и природопользовании	Отсутстви е навыков владения основы ГИС-технологи й, основных требовани й информац ионной безопасно сти для решения стандартн ых задач в экологии и природоп ользовани и	Наличие минимальных владения основы ГИС-технологий, основных требований информаци онной безопасност и для решения стандартны х задач в экологии и природопользовании	Посредстве нное владения методами и основы ГИС-технологий, основных требований информаци онной безопасност и для решения стандартны х задач в экологии и природопользовании	Достаточн ое владения основы ГИС-технологи й, основных требовани й информац ионной безопасно сти для решения стандартн ых задач в экологии и природоп ользовани и	Хорошее владения основы ГИС-технологи й, основных требовани й информац ионной безопасно сти для решения стандартн ых задач в экологии и природоп ользовани и	Всесторо ннее владения основы ГИС-технологи й, основных требовани й информац ионной безопасно сти для решения стандартных задач в экологии и природоп ользовани и
Шкала оценок по проценту правильно	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

выполненных				
контрольных				
заданий				

ПК-14 — владение знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии.

Профессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Этап формирования – «базовый».

Индикатор	Критерии оценивания (дескрипторы)						
Ы	«плохо»	«неудов-	«удовлет-	«хорошо»	«очень	«отлич-	«превос-
компетенц		летвори-	воритель-	_	хорошо»	но»	ходно»
ии		тельно»	но»		_		
Знания	отсутствие	наличие	знание	знание	знание	знание	знание
Знать	знаний	грубых	основного	основного	основного	основного	основного
основы	материала	ошибок в	материала с	материалом	материала	материала	и
геоинформ	1	основном	рядом	с рядом	c	без	дополнит
ационных		материале	негрубых	заметных	незначите	ошибок и	ельным
технологий		1	ошибок	погрешност	льными	погрешно	материала
, основные				ей	погрешно	стей	без
, виды					стями		ошибок и
картографи							погрешно
ческих							стей
произведен							
ий и							
методы их							
создания;							
основы							
построения							
картографи							
ческого							
изображени							
я, способы							
его							
преобразов							
ания;							
способы							
картографи							
ческого							
изображени							
яи							
применени							
е условных							
обозначени							
й на картах.							
Умения	Полное	Отсутстви	Фрагментар	В целом	Успешное	Успешное	Успешное
У меть	отсутствие	е умения	ное умение	успешное	умение	И	
выстраиват	умения	выстраива	выстраиват	умение	выстраива	уверенное	уверенно
Ь	выстраиват	ТЬ	Ь	выстраиват	ТЬ	умение	И
взаимосвяз	Ь	взаимосвя	взаимосвязи	Ь	взаимосвя	выстраива	системати
и между	взаимосвязи	зи между	между	взаимосвязи	зи между	ТЬ	ческое
географиче	между	географич	географичес	между	географич	взаимосвя	умение
скими	географичес	ескими	кими	географичес	ескими	зи между	выстраив
науками;	кими	науками;	науками;	кими	науками;	географич	ать
делать	науками;	делать	делать	науками;	делать	ескими	взаимосвя
географиче	делать	географич	географичес	делать	географич	науками;	зи между
скую	географичес	ескую	кую	географичес	ескую	делать	географич
привязку	кую	привязку	привязку	кую	привязку	географич	ескими
отсканиров	привязку	отсканиро	отсканирова	привязку	отсканиро	ескую	науками;

	I		<u> </u>				
анных карт;	отсканирова	ванных	нных карт;	отсканирова	ванных	привязку	делать
классифици	нных карт;	карт;	классифици	нных карт;	карт;	отсканиро	географич
ровать	классифици	классифиц	ровать	классифици	классифиц	ванных	ескую
картографи	ровать	ировать	картографи	ровать	ировать	карт;	привязку
ческие	картографи	картограф	ческие	картографи	картограф	классифиц	отсканиро
изображени	ческие	ические	изображени	ческие	ические	ировать	ванных
я;	изображени	изображен	я;	изображени	изображен	картограф	карт;
подбирать	я;	ия;	подбирать	я;	ия;	ические	классифи
картографи	подбирать картографи	подбирать	картографи	подбирать	подбирать	изображен	цировать картограф
ческую	ческую	картограф ическую	ческую	картографи ческую	картограф ическую	ия; подбирать	ические
основу для		•	основу для	основу для	основу	картограф	ические изображе
создания тематическ	основу для создания	основу для	создания тематическ	создания	для	ическую	ния;
их карт;	тематическ	создания	их карт;	тематическ	создания	основу	пия, подбират
выполнять	их карт;	тематичес	выполнять	их карт;	тематичес	для	ь
картометри	выполнять	ких карт;	картометри	их карт, выполнять	ких карт;	создания	картограф
ческие	картометри	выполнять	ческие	картометри	выполнять	тематичес	ическую
вычислени	ческие	картометр	вычислений	ческие	картометр	ких карт;	основу
й по картам	вычислений	ические	по картам с	вычислений	ические	выполнять	для
С	по картам с	вычислен	использова	по картам с	вычислен	картометр	создания
использова	использова	ий по	нием	использова	ий по	ические	тематичес
нием ГИС.	нием ГИС.	картам с	ГИС.при	нием	картам с	вычислен	ких карт;
		использов	наличии	ГИС.при	использов	ий по	выполнят
		анием	существенн	наличии	анием	картам с	Ь
		ГИС.	ых ошибок	незначитель	ГИС.	использов	картометр
				ных ошибок		анием	ические
						ГИС.	вычислен
							ий по
							картам с
							использов
							анием
							ГИС.
Навыки	Полное	Отсутстви	Наличие	В целом	Успешное	Успешное	Всесторо
Владеть	отсутствие	e	минимальн	успешное	владение	И	ннее
навыками	владения	владения	ых навыков	владение	навыками	уверенное	владение
самостояте	навыками	навыками	владения	навыками	самостоят	владение	навыками
льной	навыками	навыками	навыками	навыками	ельной	навыками	самостоят
работы со	навыками	самостоят	самостоятел	самостоятел	работы со	самостоят	ельной
специализи	самостоятел	ельной	ьной	ьной	специализ	ельной	работы со
рованными	ьной	работы со	работы со	работы со	ированны	работы со	специализ
программн	работы со	специализ	специализи	специализи	МИ	специализ	ированны
ыми продуктами	специализи рованными	ированны ми	рованными	рованными	программ ными	ированны ми	МИ
в области	программн	программ	программн ыми	программн ыми	продуктам	программ	программ ными
ГИС,	ыми	ными	продуктами	продуктами	и в	ными	продукта
методическ	продуктами	продуктам	в области	в области	области	продуктам	продукта ми в
ими	в области	и в	ГИС,	ГИС,	ГИС,	и в	области
подходами	ГИС,	области	методическ	методическ	методичес	области	ГИС,
к анализу	методическ	гис,	ими	ими	кими	ГИС,	методиче
географиче	ими	методичес	подходами	подходами	подходам	методичес	СКИМИ
ских	подходами	кими	к анализу	к анализу	ик	кими	подходам
оболочек	к анализу	подходам	географичес	географичес	анализу	подходам	ик
Земли;	географичес	и к	ких	ких	географич	ик	анализу
навыками	ких	анализу	оболочек	оболочек	еских	анализу	географич
составлени	оболочек	географич	Земли;	Земли;	оболочек	географич	еских
		еских	навыками	навыками	Земли;	еских	оболочек
и к	Земли;	CCRITA				_ ا	
я и оформлени	Земли; навыками	оболочек	составления	составления	навыками	оболочек	Земли;
	· ·		составления и	составления и	составлен	ооолочек Земли;	Земли; навыками
оформлени	навыками	оболочек					
оформлени я	навыками составления	оболочек Земли;	И	И	составлен	Земли;	навыками
оформлени я фрагментов	навыками составления и	оболочек Земли; навыками	и оформления	и оформления	составлен ия и	Земли; навыками	навыками составлен

							1
использова	их планов и	ИЯ	карт с	карт с	В	ИЯ	фрагмент
нием ГИС;	карт с	фрагменто	использова	использова	тематичес	фрагменто	ОВ
приемами	использова	В	нием ГИС;	нием ГИС;	ких	В	тематичес
картометри	нием ГИС;	тематичес	приемами	приемами	планов и	тематичес	ких
ческих	приемами	ких	картометри	картометри	карт с	ких	планов и
вычислени	картометри	планов и	ческих	ческих	использов	планов и	карт с
й в ГИС;	ческих	карт с	вычислений	вычислений	анием	карт с	использов
навыками	вычислений	использов	в ГИС;	в ГИС;	ГИС;	использов	анием
использова	в ГИС;	анием	навыками	навыками	приемами	анием	ГИС;
ния карт	навыками	ГИС;	использова	использова	картометр	ГИС;	приемами
для	использова	приемами	ния карт	ния карт	ических	приемами	картометр
систематиз	ния карт	картометр	для	для	вычислен	картометр	ических
ации	для	ических	систематиза	систематиза	ий в ГИС;	ических	вычислен
территориа	систематиза	вычислен	ции	ции	навыками	вычислен	ий в ГИС;
льной	ции	ий в ГИС;	территориа	территориа	использов	ий в ГИС;	навыками
информаци	территориа	навыками	льной	льной	ания карт	навыками	использов
И.	льной	использов	информаци	информаци	для	использов	ания карт
	информаци	ания карт	И.	и.	системати	ания карт	для
	и.	для			зации	для	системати
		системати			территори	системати	зации
		зации			альной	зации	территори
		территори			информац	территори	альной
		альной			ии.	альной	информац
		информац				информац	ии.
		ии.				ии.	
Шкала	0-20%	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%
оценок по							
проценту							
правильно							
выполненн							
ых							
контрольны							
х заданий							
л эцдинин					l .	l .	

ПК-16 — владение знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии.

Профессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Этап формирования – «базовый».

Индикаторы	1 1						
компетенции	«плохо»	«неудовлетво	«удовлетворит	«хорошо»	«очень	«отлично»	«превосходн
		рительно»	ельно»	_	хорошо»		o»
Знать	Отсутствие	Наличие	Знание	Знание	Знание	Знание	Знание
классификации	знаний	грубых	основного	основного	основного	основного	основного
природных	материала	ошибок в	материала при	материала с	материала с	материала без	И
ресурсов,		основном	наличии	заметными	незначительн	ошибок	дополнител
состояние		материале	ошибок	погрешностям	ыми		ьного
природных				И	погрешностям		материала
ресурсов					И		без ошибок
Нижегородско							
й области;							
Уметь	Отсутстви	При	Продемонст	Продемонст	Продемонст	Продемонст	Продемон
применять и	e	решении	рированы	рированы	рированы	рированы	стрирован
использовать	минималь	стандартны	основные	все	все	все	ы все
полученные	ных	х задач не	умения.	основные	основные	основные	основные
знания о	умений.	продемонст	Решены	умения.	умения.	умения,	умения.
состоянии	Невозмож	рированы	типовые	Решены все	Решены все	решены все	Решены

	****	00110011111	20 20111 6	0.011.0.0111.1.0	00110011111	0.011.0.0111.1.0	200
природных	ность	основные	задачи с	основные	основные	основные	все
ресурсов для	оценить	умения.	негрубыми	задачи с	задачи.	задачи с	основные
улучшения	наличие	Имели	ошибками.	негрубыми	Выполнены	отдельными	задачи.
экологической	умений	место	Выполнены	ошибками.	все задания,	несуществе	Выполнен
ситуации в	вследстви	грубые	все задания	Выполнены	в полном	нными	ы все
регионе и	е отказа	ошибки	но не в	все задания,	объеме, но	недочетами,	задания, в
регионального	обучающе		полном	в полном	некоторые с	выполнены	полном
природопользо	гося от		объеме	объеме, но	недочетами	все задания	объеме
вания;	ответа			некоторые с		в полном	без
				недочетами		объеме	недочетов
Владеть	Отсутстви	При	Имеется	Продемонст	Продемонст	Продемонст	Продемон
теоретическим	e	решении	минимальн	рированы	рированы	рированы	стрирован
и знаниями	владения	стандартны	ый набор	базовые	базовые	навыки при	творчески
основ	материало	х задач не	навыков	навыки при	навыки при	решении	й подход к
регионального	М.	продемонст	для	решении	решении	нестандартн	решению
природопользо	Невозмож	рированы	решения	стандартны	стандартны	ых задач	нестандар
вания	ность	базовые	стандартны	х задач с	х задач без	без ошибок	тных
	оценить	навыки.	х задач с	некоторыми	ошибок и	И	задач
	наличие	Имели	некоторыми	недочетами	недочетов.	недочетов.	
	навыков	место	недочетами				
	вследстви	грубые					
	е отказа	ошибки.					
	обучающе						
	гося от						
	ответа						
Шкала оценок по	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%
проценту							
правильно							
выполненных							
заданий							
эаданни		l	l	l	l	l	

6.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Промежуточный контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Формой итоговой аттестации по курсу является зачет. Зачет проводится в устной форме в виде ответа, обучающегося на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующим собеседованием в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Критерии оценивания ответа на зачёте

Оценка	Уровень подготовки		
Зачтено	Хорошая подготовка, с незначительными ошибками.		
	Необходима дополнительная подготовка для успешного		
Не зачтено	прохождения испытания. Пропущены некоторые научно-		
	практические занятия.		

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих сформированность компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие

процедуры и технологии:

- практические задания.

Для оценивания результатов обучения в виде <u>умений</u> и <u>владений</u> используются следующие процедуры и технологии:

- практические задания.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Перечень вопросов к зачету по дисциплине: Геоинформационные системы в экологии и природопользовании

- 1. Понятие геоинформатики как науки, технологии и производства.
- 2. Понятие геоинформационной системы.
- 3. Классификация и структура ГИС. Базовые элементы ГИС.
- 4. Основные функции ГИС.
- 5. Схема взаимодействия информационной системы и системы управления.
- 6. Основные источники данных ГИС. Общая характеристика.
- 7. Модели пространственных данных.
- 8. Понятия цифровая карта, электронная карта, электронный атлас. Качество цифровых карт.
- 9. Особенности баз данных и управления ими в ГИС. Позиционная и атрибутивные составляющие.
- 10. Геоинформационный анализ данных и основы моделирования. Функции работы с базами данных, редактирование пространственных данных.
- 11. Геокодирование и картометрические функции.
- 12. Визуализация данных. Модели поверхности и анализ растровых изображений.
- 13. Характеристика методов анализа пространственных данных.
- 14. Экологическое картографирование. Способы картографирования явлений в зависимости от пространственной локализации.
- 15. ГИС и дистанционное зондирование.
- 16. ГИС и глобальные системы позиционирования. Перспективы развития.
- 17. ГИС и ИНТЕРНЕТ-технологии.
- 18. Классификация экспертных систем и системы поддержки принятия решений в природоохранной области и экологических исследованиях.

Практические задания для оценки знаний, умений, владений компетенции ПК-14

- 1. Набор данных предоставляется преподавателем и содержит информацию о населенных местах мира. Задача в том, чтобы запросить и найти все столицы в мире с населением более чем 1.000.000.
- 2. Набор данных предоставляется преподавателем и содержит информацию о продолжительности жизни в разных странах мира. Необходимо стилизировать векторный слой так, чтобы отобразить продолжительность жизни в разных странах мира по пяти равным группам.
- 3. Набор данных предоставляется преподавателем и содержит информацию о железных дорогах Северной Америки. Необходимо, используем ломаную линию

железных дорог Северной Америки определить общую длину железных дорог США.

Практические задания для оценки знаний, умений, владений компетенции ОПК-9

- 1. Необходимо загрузить растровые карты для Бразилии. Далее, объединять их в единую мозаику и закрепить с помощью границы страны, чтобы получить один бесшовный набор данных для страны. Набор данных предоставляется преподавателем.
- 2. Нужно создать карту с изолиниями и теневой отмывкой для окрестности горы Эверест. Набор данных предоставляется преподавателем.
- 3. Произвести географическую привязку отсканированной карты юга Индии 1870 года. Карта предоставляется преподавателем. Система координат Everest 1830 (EPSG:4044).

Практические задания для проверки знаний, умений, владений компетенции ПК-16

- 1. Используя карту землетрясений произвести подсчет количества точек в полигонах и выяснить, в какой стране было больше всего землетрясений. Набор данных предоставляется преподавателем.
- 2. Создайте карту Нижегородской области со стандартными элементами карты, такими как карта-врезка, сетка, указатель севера, масштабная линейка и легенда.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД,

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

- 1. Бабич М.Ю., Бурмистров А.В., Мартышкин А.И. Геоинформационные системы и их применение. Пенза: ПензГТУ, 2014. 158 с. Доступен в ЭБС «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/62447.
- 2. Шошина К.В., Алешко Р.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование. Архангельск: ИД САФУ, 2014. 178 с. Доступен в ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009177.html.

б) дополнительная литература:

- 1. ГОСТ Р 50828-95. Государственный стандарт Российской Федерации. Режим доступа: http://protect.gost.ru.
- 2. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования. ИПК Изд-во стандартов, Москва, 1996, 19 с. Режим доступа: http://protect.gost.ru.
- 3. ГОСТ Р 551353-99. Государственный стандарт Российской Федерации "Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание". М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999. Режим доступа: http://protect.gost.ru.

- 4. ГОСТ Р 52571—2006 «Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования». М.: ИПК Изд-во стандартов. 2006. Режим доступа: http://protect.gost.ru.
- 5. ГОСТ Р 53339-2009 «Данные пространственные базовые. Общие требования». Режим доступа: http://protect.gost.ru.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

- ГОСТ Р 53339-2009 «Данные пространственные базовые. Общие требования», [сайт] / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: http://protect.gost.ru.
- Свободная географическая информационная система с открытым кодом QGIS. Режим доступа: https://qgis.org/ru/site/.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук), экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению *05.03.06* Экология и природопользование.

Автор	к.б.н., А.А. Нижегородцев
Рецензент (ы)	к.б.н., доцент Борякова Е.Е.
Заведующий кафедрой экологии	д.б.н., проф. Гелашвили Д.Б.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 30 августа 2018 года, протокол № 14.