

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан Геолого-географического факультета

П. А. Тишин
«29» июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
«ГИС в экологии и природопользовании»

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
Природопользование

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Томск – 2020

Одобрено кафедрой экологии и природопользования

Протокол № 65 от «13» мая 2020 г.

Зав. кафедрой, доцент



Т. В. Королева

Рекомендовано методическим советом

геолого-географического факультета

Председатель методической комиссии

по направлению «Экология и природопользование», доцент кафедры географии



М. А. Каширо

«_26 »_ июня_ 2020 г.

Рабочая программа по дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, квалификация «бакалавр» (приказ Минобрнауки России № 998 от 11 августа 2016 г.), с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 653.

Общий объем дисциплины 144 часа: лекции – 12 часов, практические занятия – 32 часа, самостоятельная работа студентов –90 часов.

Экзамен во втором семестре.

Общая трудоемкость дисциплины 4 зачётные единицы.

Составитель:

Журавлев Георгий Георгиевич – доцент кафедры метеорологии и климатологии

Рецензент:

Севастьянов Владимир Вениаминович – доктор географических, профессор кафедры метеорологии и климатологии ТГУ.

1. Код и наименование дисциплины

Б1.Б.15 Гис в экологии и природопользовании

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Гис в экологии и природопользовании» является предметом вариативной части учебного плана бакалавра по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, обязательна для изучения по профилю «Природопользование».

«Гис в экологии и природопользовании» является специальной дисциплиной, необходимой для изучения геоинформационных технологий, как средств сбора, хранения, анализа и визуализации пространственной информации, приобретение практических навыков работы с основными геоинформационными пакетами и изучение возможностей их применения в экологических исследованиях.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

Преподавание дисциплины «Гис в экологии и природопользовании» осуществляется на II курсе в течение 4-го семестра.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Изучение дисциплины «Гис в экологии и природопользовании» основано на знании курсов: «Информатика», «Высшая математика», «География».

Освоение данной дисциплины является теоретической и методической основой для изучения дисциплин, связанных с изучением и обработкой данных экологических исследований.

5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 54 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 42 часа – практические занятия, 90 часов составляет самостоятельная работа.

6. Формат обучения

Форма обучения – очная, дневная, с применением мультимедийных образовательных технологий

7. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|--|---|
| ОПК-9 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | З(ОПК-9)–1. Знать определение геоинформатики и географических информационных систем; базы данных и системы управления базами данных; классификацию ГИС, цели, основные компоненты (подсистемы), области применения и задачи, решаемые с помощью ГИС; модели пространственных данных, растровое, векторное представление данных в ГИС; методы и средства визуализация данных в ГИС; интеграция ГИС с технологиями дистанционного зондирования, системами спутникового позиционирования и Интернет У(ОПК-9) –I. Уметь применять сформированные знания для описания, формули- |

| | |
|--|--|
| | рования, постановки и решения теоретических и практических задач ГИС в области природопользования и экологии; корректно выполнять процедуры ввода географической информации в ГИС; анализировать пространственную информацию с помощью инструментов ГИС; представлять результаты анализа информации для потенциального пользователя создаваемой ГИС. |
|--|--|

8. Содержание дисциплины «Гис в экологии и природопользовании» и структура учебных видов деятельности

8.1. Структура учебных видов деятельности

| № п/п | Наименование разделов и тем | Всего (час.) | Контактная работа (час.) | | Самостоятельная работа студента |
|-------|---|--------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | |
| 1 | Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании. | | 2 | 2 | 15 |
| 2 | Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС | | 2 | 8 | 15 |
| 3 | Техническое и программное обеспечение ГИС | | 2 | 8 | 15 |
| 4 | ГИС анализ и пространственное моделирование | | 2 | 8 | 15 |
| 5 | Основы интеграции пространственных данных в ГИС. | | 2 | 8 | 15 |
| 6 | Основы работы с программным обеспечением фирмы ESRI Inc., США (ГИС-вьювер ArcView3.2a, профессиональная ГИС ArcGIS 10.x). | | 2 | 8 | 15 |
| | Итого: | 144 | 12 | 42 | 90 |

8.2 Содержание разделов дисциплины.

8.2.1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании. Основные понятия и термины геоинформатики (пространственные объекты, пространственные данные, географические информационные системы - ГИС). Взаимосвязи с картографией и дистанционным зондированием. Этапы развития ГИС. Классификации ГИС (по территориальному охвату, по целям, по тематике и т.п.). Характеристика основных функций ГИС (сбор и обработка информации, моделирование и анализ). Применения ГИС в экологии и природопользовании.

8.2.2. Географическая информация и ее представление в ГИС. Особенности организации информации в ГИС: представление пространственных данных в ГИС, основные способы представления пространственных данных в ГИС, атрибутивная информация в ГИС.

Источники данных для ГИС: географические карты, данные дистанционного зондирования, система спутникового позиционирования, данные САПР, геодезические технологии. Типы пространственных объектов: точки, линии, полигоны, поверхности (рельеф). Модели пространственных данных: векторная, векторно-топологическая, растровая. Элементы векторной топологической модели (узел, дуга, линейный сегмент и др.). Особенности нерегулярной модели данных ГИС. Источники данных для построения TIN-модели. Возможности основных инструментальных ГИС по созданию TIN-моделей. Способы отображения TIN-моделей в ГИС. Системы управления базами данных ГИС (СУБД ГИС). Географические системы координат. Системы координат проекций. Географические преобразования в ГИС. Основные картографические проекции, поддерживаемые ГИС. Особенности использования проекции и систем координат в ГИС.

8.2.3. Техническое и программное обеспечение ГИС. Обзорные характеристики некоторых программных ГИС-продуктов. Структура ГИС. Технологии ввода графической пространственно-определенной информации. Периферийные устройства ввода данных в ГИС: дигитайзер, сканер. Подготовка сканированной информации для использования в ГИС. Способы ввода графической информации в ГИС. Форматы графических данных. Обменные форматы в ГИС. Периферийные устройства вывода данных ГИС: принтеры, плоттеры. Графическая визуализация информации: электронные и компьютерные карты. Основные принципы дизайна и компоновки карт в ГИС. Подготовка к печати пространственных данных ГИС. Отображение пространственно-временных характеристик геоэкологических систем с помощью комплекса компьютерных карт, снимков.

8.2.4. ГИС анализ и пространственное моделирование. Понятие ГИС-анализа. Анализ данных и моделирование. Основные группы операций, определяющих содержание и качество ГИС: переклассификация данных, трансформация проекций и изменение систем координат, вычислительная геометрия, оверлейные операции, общие аналитические и моделирующие функции, операции с трехмерными объектами, блок моделирования, создание баз знаний и экспертные системы. Основные операции пространственного и сетевого анализа, пространственной статистики. Построение запросов: пространственных, атрибутивных, выполнение анализа гипсометрических поверхностей. Принципы геостатистического анализа, исследовательский анализ пространственных данных, детерминистские методы интерполяции пространственных данных, построение поверхности с использованием методов геостатистики.

8.2.5. Основы интеграции пространственных данных в ГИС. Глобальные проекты, международные программы, национальные программы. Региональные и локальные ГИС. Роль геоинформатики в решении экологических проблем, изучении геоэкологических процессов и объектов. Вопросы мониторинга и моделирования окружающей среды, экологическая экспертиза хозяйственных проектов, моделирование миграции тяжелых металлов и радионуклидов в геосистемах. Понятие об открытых системах. Проблемы интеграции пространственных данных и технологий. ГИС и дистанционное зондирование. Инфраструктуры пространственных данных. ГИС и Интернет.

8.2.6. Основы работы с программным обеспечением фирмы ESRI Inc., США (ГИС-вьювер ArcView 3.2a , профессиональная ГИС ArcGIS 10.x).

Изучение основных возможностей программы ArcView 3.2a. Понятие проекта, слоя. Построение запросов, создание новых объектов. Знакомство с основными модулями программы ArcView 3.2a: Spatial Analyst, 3D Analyst.

Изучение основных возможностей программы ArcGis 10.x. Работа с базой геоданных в ArcCatalog. Классы пространственных объектов и наборы классов пространственных объектов. Преимущества баз геоданных. Структура и особенности применения различных моделей ГИС-данных. Разработка базы геоданных с помощью программы ArcCatalog: оценка требований, выбор формата хранения, схема базы данных, выбор проекции, подготовка данных, документирование данных (метаданные). Импорт данных из формата shape-файла. Создание топологии. Обзор топологических правил. Проверка топологии на нали-

чие ошибок. Редактирование и анализ данных в ArcMap. Загрузка данных из базы геоданных в ArcMap. Цифрование в ArcMap. Работа с панелью редактора. Редактирование топологии. Исправление ошибок, создание исключений. Создание компоновки карты в ArcMap. Геообработка. Пространственный анализ в ArcGIS: слияние, вырезание, построение буферных зон, нахождение ближайшего объекта вычислением расстояний, анализ наложения (объединение, пересечение, идентичность).

Знакомство с дополнительными модулями ArcGIS 10.x. (Geostatistical Analyst, Spatial Analyst, 3D Analyst). Изучение функциональных возможностей модулей.

8.3. Перечень лабораторных работ

Практические занятия призваны закрепить знания студентов по отдельным разделам курса «Гис в экологии и природопользовании», привить им практические навыки в использовании технологий обработки и анализа геоэкологической информации в геоинформационных системах ArcView 3.2a и ArcGis 10.x..

Для выполнения работ преподавателем выдаются методические указания по каждой практической работе и данные для обработки. Руководство работами осуществляет преподаватель. При необходимости он может изменять тему, объем и содержание работы, уточняет цель и порядок исследований, демонстрирует при необходимости проведение отдельных этапов работы, напоминает основные требования безопасности и другие необходимые сведения.

| № п/п | Наименование практических работ |
|-------|---|
| 1 | Создание и подготовка к печати карт (ArcView 3.2a) |
| 2 | Поиск места для размещения новых объектов по заданным условиям (ArcView 3.2a) |
| 3 | Поиск местоположения объектов с помощью геокодирования (ArcView 3.2a) |
| 4 | Изучение возможностей модуля (3D Analyst ArcView 3.2a) |
| 5 | Создание 3D объектов и трехмерного Вида (3D Analyst ArcView 3.2a) |
| 6 | Построение и анализ поверхности (3D Analyst ArcView 3.2a) |
| 7 | Создание и работа с грид-темами (Spatial Analyst ArcView 3.2a) |
| 8 | Определение оптимального места для размещения нового объекта (Spatial Analyst ArcView 3.2a) |
| 9 | Создание карты плотности населения по районам (Spatial Analyst ArcView 3.2a) |
| 10 | Создание и анализ данных о поверхности распределения заданных величин (Spatial Analyst ArcView 3.2a) |
| 11 | Знакомство с программой ArcGis 10.x и ее модулями |
| 12 | Подготовка карты района исследования и базы данных с помощью ArcMap и ArcCatalog программы ArcGis 10.x |
| 13 | Изучение функциональных возможностей модуля геостатистического анализа Geostatistical Analyst ArcGis 10.x |
| 14 | Исследовательский анализ пространственных данных ESDA (Exploratory Spatial Data Analysis) в модуле геостатистического анализа Geostatistical Analyst. |
| 15 | Построение поверхности исследуемой величины с помощью детерминистских методов интерполяции (модуль Geostatistical Analyst ArcGis 10.x). |
| 16 | Построение поверхности исследуемой величины с помощью геостатистических методов интерполяции (модуль Geostatistical Analyst ArcGis 10.x). |

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гис в экологии и природопользовании»

9.1 Образовательные технологии.

Работа студентов по изучению дисциплины складывается из следующих основных компонентов: прослушивание лекций, выполнение практических работ, самостоятельная

работа, включающая в себя подготовку к занятиям, написание контрольных работ. При проведении обучения используются:

- современные системы электронной поддержки процесса обучения, в частности, интерактивные компьютерные технологии при чтении лекций, обеспечивают эффективные и комфортные условия для обучающихся и преподавателей;

- использование электронных ресурсов (сети Интернет) при подготовке к зачету позволяет шире оценить возможности и уровень развития изучаемой дисциплины, а также развивает способности к поиску и отбору студентом требуемой информации в сети Интернет;

- режим собеседования с преподавателем на практических занятиях реализуется через ответы на контрольные вопросы и объяснение хода выполнения лабораторных работ.

9.2. Методические указания к выполнению самостоятельной работы

При изучении дисциплины «Гис в экологии и природопользовании» большое внимание уделяется самостоятельной работе студентов. На самостоятельную работу студента (СРС) отведено **90 часов**.

Цель самостоятельной работы заключается в том, чтобы студенты стремились к поиску и получению новой информации, необходимой для решения геоэкологических задач, интеграции знаний применительно к своей области деятельности, к осознанию ответственности за принятие своих профессиональных решений; развивается способность к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию. В результате самостоятельного изучения разделов дисциплины у студентов закрепляются навыки выделения главного и второстепенного, установление логических связей между элементами темы, структурирования работы, краткого изложения основных понятий, принципов, методов. Приобретенные навыки участвуют в формировании соответствующих компетенций.

Организация самостоятельной работы производится в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одним из основных методов глубокого и творческого усвоения содержания дисциплины. Самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие основные моменты:

- текущую работу над учебным материалом, изложенным в учебниках, учебных пособиях и дополнительной литературе;

- изучение и дополнение своих лекционных записей с использованием дополнительной литературы;

- выполнение учебных заданий;

- самоконтроль приобретенных знаний;

- подготовка к зачету и экзамену.

При проведении самостоятельной работы необходимо придерживаться определенных принципов:

- *регулярность*: занимайтесь не от случая к случаю, а регулярно;

- *целенаправленность*: прежде чем начать работать с научным текстом (учебником, монографией, статьей из журнала и др.), составьте план, что Вы хотите узнать, на какие вопросы получить ответы;

- *последовательность*: не стремитесь забежать вперед, узнать всё сразу, вместо быстрого, но поверхностного усвоения содержания дисциплины практикуйте постепенное и последовательное движение в соответствии с программой курса – так вы сделаете свои знания более прочными;

- *практичность*: старайтесь распознать практическое значение идей и теорий, методов и концепций, применить получаемые на занятиях знания для понимания прошлого, настоящего и будущего нашей страны и всего человечества;

- *критицизм*: не принимайте всё, что услышите и прочитаете, за «чистую монету»; следуйте советам древних мыслителей, сомневайтесь во всём, пытайтесь критиковать авторите-

ты – так вы не только разовьете навыки самостоятельного мышления, но и сделаете полученные знания более прочными и упорядоченными;

- *коллегиальность*: обсуждайте изучаемые темы в кругу своих товарищей - ведь именно в споре рождается истина.

9.3. Варианты заданий для самостоятельной работы

1. Преимущества использования ГИС в экологии и природопользовании.
2. Методические проблемы растровых геоинформационных систем.
3. Какое влияние и почему оказывает изменение проекции и масштаба в векторных ГИС.
4. Какое влияние оказывает укрупнение масштаба на визуализацию растровых ГИС.
5. Какие стандартные картографические задачи эффективно решаются в рамках ГИС.
6. Какие стандартные экологические задачи эффективно решаются с помощью ГИС.
7. Система организации регионального агроэкологического мониторинга с использованием ГИС и данных дистанционного зондирования.
8. Как организовать работу локального экологического мониторинга с использованием ГИС.
9. История создания и развития ГИС.
10. Структуры данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
11. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.
12. Основные источники данных в ГИС и их характеристика.
13. Содержание понятий ГИС и геоинформатики.
14. Характеристика основных функций ГИС.
15. Основные классификации ГИС и их характеристики.
16. Основные способы ввода данных в ГИС.
17. Анализ поверхностей (рельефа) в ГИС.
18. Особенности моделирования и типы моделей в геоэкологии.
19. Характеристика основных групп операций, составляющих содержание и определяющих качество ГИС.
20. Вывод и визуализация данных в ГИС.
21. Анализ данных и моделирование в ГИС.
22. История создания и развития ГИС.
23. Основные функции ГИС и их характеристика.
24. Топологические ГИС.
25. Картографические проекции и искажения.
26. Значение ГИС в решении геоэкологических задач.
27. Способы определения координат геоэкологических объектов и требования к ним.

10 Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации – экзамен (4 семестр). Фонд оценочных средств см. в Приложении.

11. Ресурсное обеспечение дисциплины «Гис в экологии и природопользовании»

11.1. Основная литература

1. Журавлев Г.Г., Задде Г.О.- Практикум по геоинформационным системам (ГИС). Часть 2.-Томск: Изд-во «Курсив», 2012.-270 с.
2. Журавлев Г.Г., Житков В.Г., Задде Г.О. Практикум по геоинформационным системам. Часть 1. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2007.- 252 с.
3. Коновалова, Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. – М.: Библион, 1997. –160с.
4. Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. – М.: Картгеоцентр - Геоиздат,1993.–213с.
5. Лурье И.К. Геоинформатика. Учебные геоинформационные системы: Учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997.–115с.

6. Кошкарёв А.В., Каракин В.П. Региональные геоинформационные системы – М.: Наука, 1987.–125с.
7. Берлянт А.М. Картография.– М.: Аспект-Пресс, 2002.–336с.
8. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы.– М.: Дата+, 1999.– 490 с.
9. Геоинформатика. Под ред. В.С. Тикунова.– М.: Издательский центр «Академия», 2005.– 480 с.
10. Новаковский Б.А., Прасолов С.В., Прасолова А.И. Цифровые модели рельефа реальных и абстрактных геополей.– М.: Научный мир, 2003.– 64 с.
11. Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 69 с.
12. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощекоев Н.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях, 2005, 352 с.
13. Капралов Е.Г., Кошкарёв А.В., Кикунев В.С.. Геоинформатика. Учебное пособие. Под ред. В.С. Тикунова. М: Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.
14. Журкин И.С., Шайтура С.В.. Геоинформационные системы. Учебное пособие. М: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. - 272 с.
15. 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
16. Географические информационные системы: Учебное пособие/Сост: С.В. Богомазов, Е.В. Павликова, О.А. Ткачук.-Пензак: РИО ПГСХА, 2015.- 119 с.
17. Курлович Д.М. Геоинформационные методы анализа и прогнозирования погоды: учеб.-метод. пособие/ Д.М.Курлович. – Минск, БГУ. – 2013. – 191с.
18. Курлович Д.М., Геоинформационные технологии. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / Д.М. Курлович, Н.В. Жуковская, О.М. Ковалевская. –Минск: БГУ, 2015. –160 с.
19. Капралов Е.Г., Кошкарёв А.В., Кикунев В.С.. Геоинформатика. Учебное пособие. Под ред. В.С. Тикунова. М: Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.

11.2.Дополнительная литература

1. Трофимов А.М., Панасюк М.В. Геоинформационные системы и проблемы охраны окружающей среды. – Казань, 1984.
2. Мартыненко А.И., Бугаевский Ю.Л., Шибалов Н.С., Фадеев В.А. Основы ГИС: теория и практика. WinGIS- руководство пользователя. – М.: Инженерная экология, 1995.
3. Бут Боб ArcGIS 3D Analyst. Руководство пользователя.– М.: Дата+, 2002.– 243 с.
4. МакКой Джилл, Джонстон Кевин ArcGIS Spatial Analyst. Руководство пользователя.– М.: Дата+, 2002.– 216 с.
5. Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие.– Томск: Изд-во ТПУ, 2003.
6. Сазонтова Н.А. Введение в геоинформатику.– Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1997.
7. Экоинформатика. Теория, практика и методы их создания.– СПб: Гидрометеиздат.1992.
8. ArcView GIS. Руководство пользователя.– М.: Изд-во ООО СП Дата+, 1998.
9. Дубровская Л.И. Основы практической работы с ГИС ArcView: Методические рекомендации.– Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2000.– 23с.
10. Шипулин В.Д., Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие/ В.Д.Шипулин. –Харьков: ХНАГХ, 2010. –337с.
11. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов. Пер. с англ. под ред. А.Н. Гельфана, Н.М. Новиковой, М.Б. Шадринной. М.:РАСХН, 1999. 306с.

11.3. Интернет-ресурсы и программное обеспечение

1. Сайт компании ESRI—www.esri.com.
2. Ресурс создан для специалистов по охране окружающей среды - www.ecokom.ru -;
3. Всероссийский экологический портал -www.ECOportal.su.
4. Экологический портал - сайт о науке экологии - www.eulogy-portal.ru.
5. научно-практический портал - www.ecoindustry.rus.
6. неформальное некоммерческое сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ - www.gis-lab.info.
7. Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации - www.gisa.ru.
8. Сайт компании «Data+» - www.dataplus.ru.
9. Коросов А.В., Коросов А.А. Техника ведения ГИС. Приложение в экологии. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2005. Доступно из: <http://www.twirpx.com/file/242228>.
10. Вуколова И.А. ГИС-технологии в лесном хозяйстве. Учебное пособие. — Пушкино: ГОУ ВИПКЛХ, 2008. — 79 с. Доступно из: <http://www.twirpx.com/file/943412>.
11. Морзак Г.И., Лаптёнок С.А. Пространственное моделирование в промышленной и социальной экологии. Минск: БГАТУ, 2011. — 210 с. — URL-[http://www.twirpx.com/file/1106370/.](http://www.twirpx.com/file/1106370/)

11.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Обучение по дисциплине «Гис в экологии и природопользовании» осуществляется на базе:

- специализированные компьютерные классы (ауд. 203, 304 - корпус б), оборудованные средствами мультимедиа;
- лицензионное программное обеспечение ArcView 3.2a., Surfer 8, ArcGis 10.2.2 с дополнительными модулями.

12. Язык преподавания – русский.

13. Преподаватель.

Автор: Журавлев Георгий Георгиевич – кандидат географических наук, ассистент кафедры метеорологии и климатологии.

Приложение к рабочей программе по дисциплине
«ГИС в экологии и природопользовании»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП по направлению
05.03.06 Экология и природопользование,

 _____ Т. В. Королева

«21» _____ мая _____ 2020 г.

**Фонд оценочных средств
Для изучения учебной дисциплины**

«ГИС в экологии и природопользовании»

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
Природопользование

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Томск – 2020

1. Общая информация

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся, изучающих дисциплину «Метеорология и климатология» уровень бакалавриат.

Цель ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, квалификация «бакалавр» (приказ Минобрнауки России № 998 от 11 августа 2016 г.).

Задачами ФОС являются:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций;
- контроль и управление достижением целей реализации ООП;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплин с определением результатов и планированием необходимых корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины «Гис в экологии и природопользовании» формируются следующие компетенции:

(ОПК-9) - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

2 Карты компетенций

КОМПЕТЕНЦИЯ (ОПК-9) - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

| Уровень освоения компетенций | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 (неудовл.) | 3 (удовл.) | 4 (хорошо) | 5 (отлично) |
| ОПК-9, I уровень | З(ОПК-9)–1. Знать определение геоинформатики и географических информационных систем; базы данных и системы управления базами данных; классификацию ГИС, цели, основные компоненты (подсистемы), области применения и задачи, решаемые с помощью ГИС; модели пространственных данных, растровое, векторное представление данных в ГИС; методы и средства визуализации данных в ГИС; интеграция ГИС с технологиями дистанционного зондирования, системами спутникового позиционирования. | Отсутствие знаний | Практически не знает содержание основных понятий и теоретических положений | Слабо знает содержание основных понятий и теоретических положений | Знает содержание основных понятий и теоретических положений, но допускает некоторые неточности в определениях | Знает содержание основных понятий и теоретических положений. Точное воспроизведение учебного материала. |
| | У(ОПК-9) –I. Уметь применять сформированные знания для описания, формулирования, постановки | Не умеет | Практически не умеет решать теоретические и практические задачи ГИС в области природопользования и экологии | Умеет решать теоретические и практические задачи ГИС в области природопользования и экологии; корректно | Умеет решать теоретические и практические задачи ГИС в области природопользования и экологии; корректно | Умеет решать теоретические и практические задачи ГИС в области природопользования и экологии; корректно |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|---|
| | ки и решения теоретических и практических задач ГИС в области природопользования и экологии; корректно выполнять процедуры ввода географической информации в ГИС; анализировать пространственную информацию с помощью инструментов ГИС; представлять результаты анализа информации для потенциального пользователя создаваемой ГИС. | | логии; некорректно выполняет процедуры ввода географической информации в ГИС; не умеет анализировать пространственную информацию с помощью инструментов ГИС; не умеет представлять результаты анализа информации для потенциального пользователя создаваемой ГИС. | выполняет процедуры ввода географической информации в ГИС; не умеет анализировать пространственную информацию с помощью инструментов ГИС; умеет представлять результаты анализа информации для потенциального пользователя создаваемой ГИС | выполняет процедуры ввода географической информации в ГИС; умеет анализировать пространственную информацию с помощью инструментов ГИС; умеет представлять результаты анализа информации для потенциального пользователя создаваемой ГИС, допускает незначительные ошибки | выполняет процедуры ввода географической информации в ГИС; умеет анализировать пространственную информацию с помощью инструментов ГИС; умеет представлять результаты анализа информации для потенциального пользователя создаваемой ГИС |
|--|---|--|---|--|--|---|

3 Этапы формирования компетенций

Структура этапов освоения компетенций в процессе обучения и формы текущего контроля

| № п/п | Этапы формирования компетенции | Лекции | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля |
|-------|---|-------------|---------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 | Основные понятия общей геоинформатики | 3(ОПК-16) I | | 3(ОПК-16) I | Обсуждение |
| 2 | Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС | 3(ОПК-16) I | У(ОПК-9) I | 3(ОПК-16) I | Обсуждение |
| 3 | Техническое и программное обеспечение ГИС | 3(ОПК-16) I | У(ОПК-9) I | 3(ОПК-16) I | Обсуждение |
| 4 | ГИС анализ и пространственное моделирование | 3(ОПК-16) I | У(ОПК-9) I | 3(ОПК-16) I | Обсуждение |
| 5 | Основы интеграции пространственных данных в ГИС. | 3(ОПК-16) I | У(ОПК-9) I | 3(ОПК-16) I | Обсуждение |
| 6 | Основы работы с программным обеспечением фирмы ESRI Inc., США (ГИС-вьювер ArcView 3.2a , профессиональная ГИС ArcGIS 10.x). | 3(ОПК-16) I | У(ОПК-9) I | 3(ОПК-16) I | Обсуждение |

4 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация состоит из экзамена (4 семестр).

4.1 Общие вопросы к экзамену (4 семестр) по дисциплине «Гис в экологии и природопользовании»

1. Организация информации в ГИС (объектно-ориентированный и послойный подходы. Понятия: геометрические примитивы, атрибуты, простые объекты, сложные объекты, слой).
2. Растровая и векторная модели данных (достоинства и недостатки моделей. Форматы хранения).
3. Характеристика способов ввода графической информации в ГИС (дигитализация по точкам, дигитализация потоком, ручная и интерактивная векторизация по «подложке», автоматическое цифрование).
4. Атрибутивная информация в ГИС (понятие модели данных, как концептуального средства представления и структуризации данных).
5. Использование автоматизированных средств наблюдений.
6. Базы данных (БД) (Системы управления базами данных (СУБД). Иерархические, реляционные и сетевые базы данных).
7. Реляционная модель данных (Понятия домена, атрибута, кортежа и отношения. Классификация отображений (связей). Понятие ключа отношения).
8. Технические характеристики современных коммерческих реляционных СУБД, используемых в ГИС.
9. Основные классификации ГИС.
10. Структура ГИС и основные функциональные возможности ГИС.
11. Примеры реализации ГИС в экологии и природопользовании.
12. Применение ГИС для решения геоэкологических задач.
13. Основные виды геоэкологической информации.
14. Содержание понятий - данные, информация, знания.
15. Основные источники данных в ГИС.
16. Способы определения координат.
17. Основные способы ввода данных в ГИС.
18. Способы вывода и визуализации данных в ГИС.
19. Особенности нерегулярной модели данных (TIN) ГИС.
20. Связь ДЗ и ГИС.
21. Что такое проекты в ГИС (на примере ArcView).
22. Что такое тема в ГИС (на примере ArcView).
23. Что такое вид в ГИС (на примере ArcView).
24. Что такое компоновка.
25. Что такое геокодирование/
26. Что такое окно таблиц в ГИС (на примере ArcView).
27. Каким образом можно изменить порядок отображения тем
28. (на примере ArcView).
29. Что такое атрибуты в ГИС (на примере ArcView).
30. Что такое шейп-файлы (на примере ArcView).
31. Что такое масштаб карты, каково назначение масштаба карты.
32. Как влияет масштаб на размерность объектов (генерализация).
33. Какова разница между дискретными и непрерывными данными.
34. Каковы основные способы обозначения масштаба на карте, преимущества каждого вида сообщения масштаба при использовании в ГИС.
35. Каково назначение легенды карты, как легенда карты показывает связи между объектами и атрибутами.
36. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в геоинформационных системах экологии и природопользования .
37. Какие существуют виды искажений в проекциях.
38. Каковы основные типы проекций по видам нормальной сетки.
39. Каковы основные способы передачи информации на карте.

40. Основные представления о геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Экогеоинформатика
41. Характеристика технического обеспечения геоинформационных технологий: требования к персональным компьютерам (ПК).
42. Характеристика программного обеспечения ГИС (профессиональные и настольные ГИС, ГИС-вьюеры, системы настольного картографирования, векторизаторы (возможности, сравнительный анализ достоинств и ограничений конкретных ГИС-приложений).
43. Основные Интернет-ресурсы информации и материалов ГИС. Специализированные поисковые системы ГИС в области наук о Земле и экологии.
44. Детерминистские методы построения поверхностей.
45. Геостатистические методы построения поверхностей.

4.4. Критерии оценивания:

| Оценка | Критерии оценки |
|--------|---|
| 5 | Полный развернутый ответ на все вопросы |
| 4 | Неполный ответ на все вопросы |
| 3 | Ответ не на все вопросы |
| 2 | Нет ответа даже на общие вопросы |

4.5. Примеры экзаменационных билетов

Билет 1

1. Атрибутивная информация в ГИС (понятие модели данных, как концептуального средства представления и структуризации данных).
2. Структура ГИС и основные функциональные возможности ГИС.

Билет 2

1. Способы вывода и визуализации данных в ГИС.
2. Детерминистские методы построения поверхностей.