ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Логиновский О. В.
Пользователь: loginovskiiov
Дата подписания: 26.05.2022

О. В. Логиновский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.20.01 Геоинформационные системы
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-аналитическое обеспечение управления в социальных и экономических системах

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Логиновский О. В.
Пользователь: loginovskiiov
Дата подписания: 26.05.2022

О. В. Логиновский

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Максимова В. Н.
Пользователь: maksimovavn
Дата подписания: 26.05.2022

В. Н. Максимова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков по основам построения и применение автоматизированных систем земельного кадастра на базе ГИС технологий; освоение геоинформационных технологий и формирование у специалистов навыка создавать ГИС-проекты, выполнять пространственный анализ геоданных для решения задач кадастра.

Краткое содержание дисциплины

Обучение курса направлено на знакомство учащихся с основами геоинформационных систем, направленных на обеспечение интеграции данных о территории, представленных в различных системах координат, также в результате курса студенты освоят теории картографических проекций для создания карт в геоинформационных системах и решения практических задач, в том числе при ведении Государственного кадастра недвижимости.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Знает: основные современные программные комплексы ГИС-программного обеспечения Умеет: использовать ГИС и сопутствующее программное обеспечение для решения социально-экономических задач Имеет практический опыт: составления алгоритмов и технологий решения отдельных тематических социально-экономических задач в ГИС

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория систем, Основы моделирования бизнес-процессов, Операционные системы семейства Unix/Linux, Основы программирования на платформе .NET, Теория, методы и средства параллельной обработки информации, Программирование на языке Java, Практикум по виду профессиональной деятельности, Математическая логика и теория алгоритмов, Формализация информационных представлений и преобразований, Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Основы проектирования экономических информационных систем, ЭВМ и периферийные устройства, Управление ИТ-сервисами и контентом, Автоматизация управления персоналом, Автоматизированные системы корпоративного управления

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Теория систем	Знает: основные положения и терминологию теории систем, стадии и принципы системного анализа, системный подход к задачам проектирования ИС Умеет: классифицировать объекты информатизации (детерминированные и стохастические системы, открытые и условно закрытые системы, гетерогенные и гомогенные системы и т.д.), использовать системный подход в профессиональной деятельности, осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач проектирования ИС Имеет практический опыт: применения системного подхода в профессиональной деятельности для разработки и модификации экономических ИС, применения системного подхода для решения поставленных задач проектирования ИС организаций
Операционные системы семейства Unix/Linux	Знает: принципы разработки программного обеспечения, позволяющего автоматизировать решение задач по организации управления, поддерживаемого операционными системами семейства Unix/Linux Умеет: применять языки программирования высокого уровня при разработке программного обеспечения, поддерживаемого операционными системами семейства Unix/Linux Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения для операционных систем семейства Unix/Linux
Программирование на языке Java	Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, технологии программирования, базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки; архитектуру современных СУБД и их основные характеристики,методы и средства проектирования баз данных с учетом заданных критериев;основы программирования на платформе .NET; основы проектирования и использования хранилищ данных; основы программирования на языках высокого уровня; основные свойства хабовой архитектуры компьютера; принципы работы и взаимодействие архитектурных компонентов компьютера общего назначения; принципы микропрограммной реализации команд; команды, этапы их выполнения; системы команд; организацию памяти компьютеров; принципы информационного обмена; интерфейсы

	(внутренние и внешние); взаимодействие с периферийными устройствами; возможности типовой информационной системы; методы и приемы формализации задач; методы и средства проектирования программного обеспечения Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода, выбирать оптимальные алгоритмы для решения типовых задач предметной области и осуществлять их программную реализацию ; анализировать поставленную задачу с целью выявления основных свойств и структуры базы данных и интерфейсов доступа в ней; осваивать методики проектирования программного обеспечения на платформе .NET; использовать программные средства для построения современных хранилищ данных, а также извлечения информации из хранилищ данных для последующего анализа; методики проектирования программного обеспечения; описывать работу и взаимодействие компонентов архитектуры; в том числе на языке высокого уровня; анализировать исходнуюдокументацию; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Имеет практический опыт: создание программного кода в соответствии с техническим заданием, применения наиболее распространенных алгоритмов для решения задач с использованием сложных структур данных; разработки структуры базы данных и пользовательского интерфейса в соответствии с поставленной задачей; проектирования программного обеспечения на платформе .NET; проектирование хранилищ данных; применения языке Java для решения практических задач; описания функционирования компонентов архитектуры; анализа функциональных и нефункциональных требований к информационным системам; разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения
Теория, методы и средства параллельной обработки информации	Знает: способы организации современных многопроцессорных вычислительных систем. Технологию проектирования параллельных алгоритмов. Методы и средства разработки параллельных программ Умеет: применять на практике методы и средства разработки параллельных программ Имеет практический опыт: разработки параллельных программ с использованием стандарта OpenMP
Математическая логика и теория алгоритмов	Знает: Теоретические основы математической

	логики и теории алгоритмов. Алгоритмические системы и их характеристики. Методы и приемы формализации задач; методы построения рассуждений и логических конструкций; методы формального представления и построения алгоритмов Умеет: Строить формальные доказательства и выводы; переводить на формальный язык содержательные математические утверждения; проверять истинность утверждений, записанных на формальном языке. Вырабатывать варианты реализации алгоритмов решения задач Имеет практический опыт: решения проблемных задач, требующих применение логико-математического аппарата
Основы программирования на платформе .NET	Знает: базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки; архитектуру современных СУБД и их основные характеристики,методы и средства проектирования баз данных с учетом заданных критериев;основы программирования на платформе .NET; основы проектирования и использования хранилищ данных; основы программирования на языках высокого уровня; основные свойства хабовой архитектуры компьютера; принципы работы и взаимодействие архитектурных компонентов компьютера общего назначения; принципы микропрограммной реализации команд; команды, этапы их выполнения; системы команд; организацию памяти компьютеров; принципы информационного обмена; интерфейсы (внутренние и внешние); взаимодействие с периферийными устройствами; возможности типовой информационной системы; методы и приемы формализации задач; методы и средства проектирования программного обеспечения, основные методы программирования на платформе .NET Умеет: выбирать оптимальные алгоритмы для решения типовых задач предметной области и осуществлять их программную реализацию ; анализировать поставленную задачу с целью выявления основных свойств и структуры базы данных и интерфейсов доступа в ней; осваивать методики проектирования программного обеспечения на платформе .NET; использовать программные средства для построения современных хранилищ данных, а также извлечения информации из хранилищ данных для последующего анализа; методики проектирования программного обеспечения; описывать работу и взаимодействие компонентов архитектуры; в том числе на языке высокого уровня; анализировать исходнуюдокументацию; выбирать средства реализации требований к программному

	обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений, применять методы и средства проектирования программного обеспечения. Применять современные возможности, предоставляемые платформой .NET Имеет практический опыт: применения наиболее распространенных алгоритмов для решения задач с использованием сложных структур данных; разработки структуры базы данных и пользовательского интерфейса в соответствии с поставленной задачей; проектирования программного обеспечения на платформе .NET; проектирование хранилищ данных; применения языке Java для решения практических задач; описания функционирования компонентов архитектуры; анализа функциональных и нефункциональных требований к информационным системам; разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения, современными приемами проектирования приложений для платформы .NET Выбирать техногогию программирования соответствующую поставленной задаче
Формализация информационных представлений и преобразований	Знает: языки формализации функциональных спецификаций. Методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики Имеет практический опыт: разработки формального описания информационных объектов используя математический аппарат дискретной математики
Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: основные принципы разработки компонентов информационных систем управления бизнес-процессами и финансами Умеет: использовать программные средства для решения практических задач по разработке моделей компонентов информационных систем управления бизнес-процессами и финансами Имеет практический опыт: отображения информации в виде структурных моделей и диаграмм различных типов
Основы моделирования бизнес-процессов	Знает: инструменты и методы моделирования бизнес-процессов, классификацию видов моделирования бизнес-процессов, нотации моделирования бизнес-процессов: ARIS, IDEF и UML, основные функции современных

	автоматизированных систем моделирования, их отличительные черты Умеет: применять концептуальные, математические и имитационные схемы моделирования социально-экономических процессов (систему моделирования AnyLogic) Имеет практический опыт: применения современных программные средств и CASE-систем для имитационного моделирования бизнес-процессов предприятий
Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр)	Знает: методы информационного и научного поиска, способы анализа профессиональной информации , особенности существующих в организации практических задач, а также свойства применяемого для их решений программного обеспечения Умеет: осуществлять информационный и научный поиск, критический анализ и синтез профессиональной информации, применять полученные в результате обучения знания для эффективного использования программных средств Имеет практический опыт: применения системного подхода для решения поставленных задач анализа и синтеза профессиональной информации, системного администрирования, достаточного для проведения анализа существующей информационной инфраструктуры предприятия на аппаратном и программном уровне
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: методы формирования запросов и прямого поиска информации в интернет и в наукометрических базах, характеристики и функциональные особенности аппаратного и программного обеспечения, применяемого для решения практических задач профессиональной деятельности и обеспечения бесперебойного функционирования компьютерных сетей предприятия Умеет: формировать запросы прямого поиска информации в интернет, определять тематику запросов в наукометрических базах, производить установку программного обеспечения на персональные компьютеры с учетом функциональных требований и особенностей бизнес-процессов предприятия Имеет практический опыт: поиска в интернет и в наукометрических базах данных, оценивать научный уровень найденных ресурсов, инсталляции программного обеспечения с учетом требований к аппаратному обеспечению, изучения его функциональных особенностей и области применения

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
подготовка к семинару	20	20
поиск информации к практическим занятиям	21,5	21.5
подготовка к экзамену	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы геоинформационных технологий	10	6	0	4
2	Структурная и сущностная модель ГИС .	8	6	0	2
3	Геоаналитические операции в ГИС	10	6	0	4
4	Методы обновления данных в ГИС (ДДЗЗ, аэросъемка, полевые измерения, особенности СУБД)	8	6	0	2
5	Государственные и корпоративные геоинформационные системы. Основные нормативные требования и стандарты.	10	6	0	4
6	Использование геолокационных сервисов.	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в геоинформационные технологии . Основополагающие понятия и термины. Эволюция ГИС. . Сферы применения ГИС. Базовые компоненты ГИС.Модели данных в ГИС. Организация и обработка информации в ГИС. Модели организации пространственных данных. Принципы организации информации в ГИС. Ввод информации в ГИС. Ввод данных в ГИС с растровой моделью данных	6
2	2	Эволюция ГИС, сферы применения ГИС, базовые компоненты ГИС, географические и атрибутивные данные, ГИС и цифровая картография, аппаратная платформа ГИС, типология ГИС	6
3	3	Модели данных в ГИС, организация и обработка данных в ГИС, модели организации пространственных данных, принципы организации информации в ГИС, ввод информации в ГИС, ввод данных в ГИС с растровой моделью	6

		данных, ошибки оцифровки карт, анализ информации в ГИС	
4	4	Понятие дистанционного зондирования, оптические методы дистанционного зондирования, радиотехнические методы ДЗ, прием информации со спутников, спутники для дистанционного зондирования, анализ спутниковых изображений, связь информации ДЗ с реальным миром	6
5	5	Государственные и корпоративные геоинформационные системы. Основные нормативные требования и стандарты. Использование геолокационных сервисов,	6
6	6	Использование геолокационных сервисов,	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Решение аналитических задач в ГИС	4
2	2	Программное обеспечение, устанавка и поддержка QGIS в актуальном состоянии; настройка интерфейса и расширение функциональных возможностей с помощью модулей; управление данными, которые находятся в разных системах координат и проекциях;	2
3	3	Этапы разработки ГИС, особенности проектирования ГИС.	4
4	4	Особенности формирования цифровых космических изображений. Общее комплексное дешифрирование: топографическое и ландшафтное. общегеографическое дешифрирование: геологическое, геоморфологическое, почвенное, лесное, гидрологическое, отраслевое тематическое специальное дешифрирование	2
5	5	Государственные и корпоративные геоинформационные системы. Основные нормативные требования и стандарты.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к семинару	Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В. Геоинформационные системы территориального управления: Учебное пособие - СПб: Университет ИТМО, 2015. - 121 с.	7	20
поиск информации к практическим занятиям	Презентации, выложенные в курс в системе "Электронный ЮУрГУ"	7	21,5
подготовка к экзамену	Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В. Геоинформационные системы территориального управления: Учебное пособие - СПб: Университет ИТМО, 2015. - 121 с. М.Ю. Бабич, А.В. Бурмистров, А.И. Мартышкин Работа в среде ArcView: Методические указания к выполнению	7	10

	лабораторных работ - Пенза: Изд-во Пенз. гос. технолог. ун-та, 2014. - 85с.		

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольное задание №1 по ГИС : письменные ответы на вопросы	1	3	Общее количество вопросов составляет 11. Общее количество времени на письменные ответы составляет 35 минут. 1 балл - правильность ответа от 30 до 50% (3-5 правильных ответов) 2 балла - правильность ответа от 50 до 70% (6-8 правильных ответов) 3 балла - правильность ответа от 70% до 100% (9- 11 правильных ответов)	экзамен
2	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2: письменные ответы на вопросы	1	3	Общее количество вопросов составляет 11. Общее количество времени на письменные ответы составляет 35 минут. 1 балл - правильность ответа от 30 до 50% (3-5 правильных ответов) 2 балла - правильность ответа от 50 до 70% (6-8 правильных ответов) 3 балла - правильность ответа от 70% до 100% (9- 11 правильных ответов)	экзамен
3	7	Текущий контроль	реферат	1	3	Реферат оценивается по 3ех балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом: • 3 балла – «отлично»; (устная защита с соблюдением регламента представленного реферата с электронной презентацией); • 2 балла – «хорошо» (оформленный реферат с подготовленной электронной презентацией); • 1 балл – «удовлетворительно" (реферат оформлен в соответствии с требованиями и предоставлен); • 0 баллов – «неудовлетворительно" (реферат оформлен не по требованиям или не предоставлен)	экзамен
4	7	Текущий контроль	Решение тестов	1	3	Общее количество тестов составляет 12. Общее количество времени на	экзамен

						решение тестов составляет 35 минут. 1- правильность ответа от 30 до 50% (количество правильно-решённых тестов от 4 до 6) 2-правильность ответа от 50 до 70% (количество правильно-решённых тестов от 7 до 9) 3- правильность ответа от 70% до 100% (количество правильно-решённых тестов от 10 до 12)	
5	7	Текущий контроль	Задание по ГИС (стили, тематические карты)	1	3	Цель выполнения задания по ГИС - получение тематической карты кадастровой стоимости земельных участков, путем использования гибких систем символики и подписей QGIS. Результатом работы является создание "макетов". Оценивается качество создания карты, полученной на основании созданного макета и правильность выполнения операций, производимых в программе QGIS. невыполнение задания - 0 выполнение задания 50% (сделана только таблица, в соответствии с заданием 1 в инструкции, описанной в прикрепленном файле "Задание по ГИС (стили, тематические карты)") - 1 выполнение задания свыше 50% (сделана таблица с привязкой к карте, в соответствии с заданием 2 в инструкции, описанной в прикрепленном файле "Задание по ГИС (стили, тематические карты)") - 2 выполнение задания от 85% до 100 % (выполнена тематическая карта с редакционным оформлением) - 3	экзамен
6	7	Проме-жуточная аттестация	ответы на экзаменационные билеты	-	3	Время проведения экзамена на одного - 35 минут с учетом подготовки (20 минут - подготовка, 15 минут -устный ответ на экзаменационные вопросы). Вопросов в экзаменационном билете - в количестве 2. 3 балла - правильный аргументированный ответ на 2 вопроса, с приведением примеров 2 балла - правильный ответ на 2 вопроса с наводящими вопросами 1 балл - правильный ответ на один вопрос 0 баллов - нет ответа ни на один вопрос	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Прохождение мероприятий промежуточной аттестации не является обязательным. Оценка за курс выставляется только по мероприятиям текущего контроля в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга. Процедура проведения экзамена подразумевает устный ответ на экзаменационный билет. Количество вопросов в экзаменационном билете - 2. Время проведения экзамена на одного студента - 35 минут с учетом подготовки (20 минут - подготовка, 15 минут -устный ответ на вопросы). 3 балла - правильный аргументированный ответ на 2 вопроса в экзаменационном билете, с приведением примеров; 2 балла - правильный ответ на 2 вопроса в экзаменационном билете с наводящими вопросами; 1 балл - правильный ответ на один вопрос экзаменационного билета; 0 баллов - нет ответа ни на один вопрос из экзаменационного билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: основные современные программные комплексы ГИС-программного обеспечения	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: использовать ГИС и сопутствующее программное обеспечение для решения социально-экономических задач	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: составления алгоритмов и технологий решения отдельных тематических социально-экономических задач в ГИС	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Современные информационные технологии в урбанистике, градостроительстве и региональном планировании. УРБИС-97 Москва 1 1997 Материалы 1-й специализированной конференции "Современные информационные технологии в урбанистике, градостроительстве и региональном планировании". УРБИС-97,20-23 октября 1997 года Текст Т. 1 Госстрой России и др.; "ГИС-обозрение", журн.; Моск. архит. ин-т; ГИПРОГОР. - М.: Московский архитектурный институт, 1997. - 232 с. ил.

2. Нормативно-правовая база, программно-аппаратное обеспечение, пространственные данные и услуги на рынке геоинформатики в России. 1998 Вып. 4(1998) Ежегод. обзор ГИС-Ассоциация. - М.: ГИС-Ассоциация, 1999. - 752,[1] с.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Максимова В.Н.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Максимова В.Н.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В. Геоинформационные системы территориального управления: Учебное пособие – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 121 с. https://e.lanbook.com/book/91484
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бабич М.Ю., Бурмистров А.В., Мартышкин А.И. Геоинформационная система ArcView. Методические указания к лабораторным работам. — Пенза : ПензГТУ, 2014. - 85с. https://e.lanbook.com/book/62446

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -GeoGebra(бессрочно)
2. -Java SE SDK (комплект для разработки на Java SE)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	152 (1)	мультимедийный класс, проектор и компьютеры в локальной сети
Практические занятия и семинары	152 (1)	Мультимедийный класс, проектор и компьютеры в локальной сети