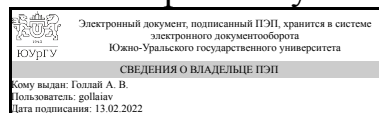


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



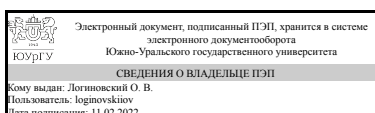
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Геоинформационные системы
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-аналитическое обеспечение управления в
социальных и экономических системах

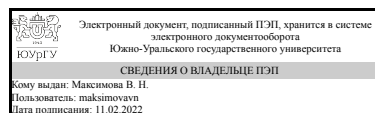
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом
Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

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



О. В. Логиновский

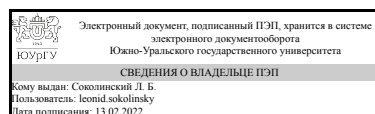
Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



В. Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

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
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Знает: программные продукты и их основные характеристики, классификацию вычислительных структур, функционально-логическую структуру ЭВМ, перспективы развития вычислительных средств Умеет: классифицировать программные продукты, анализировать способы управления вычислениями в вычислительных системах; синтезировать логические схемы, повышать эффективность работы вычислительных систем Имеет практический опыт: анализа логических основ построения вычислительных машин; маршрутизации телекоммуникационных систем; работы в операционных системах, организации прерываний

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06 Информатика, 1.О.10.01 Основы программирования, 1.О.10.02 Программирование на языках высокого уровня, ФД.01 Академия интернета вещей, 1.О.10.03 Объектно-ориентированное программирование, 1.О.11 Операционные системы, ФД.02 Искусственный интеллект, 1.О.18 Пакеты прикладных программ, Учебная практика, научно-исследовательская	Не предусмотрены

работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.06 Информатика	Знает: методы разработки алгоритмов и программ, понятие алгоритма, свойства, виды и формы записи алгоритмов, как функционирует машина Тьюринга и машина Поста, состав, назначение функциональных компонентов и программного обеспечения персонального компьютера, в том числе отечественного производства Умеет: разрабатывать алгоритмы и программы, составлять словесное описание алгоритма, строить графические схемы реализации алгоритмов, оформлять запись алгоритма с помощью псевдокода, алгоритмического языка, использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера; применять типовые программные средства сервисного назначения; выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: решения практических задач с помощью вычислительной техники, составления алгоритмической записи решения задачи, подтверждения правильности или невозможности решения задач с помощью машины Тьюринга, владения навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
1.О.10.01 Основы программирования	Знает: основные конструкции языка программирования высокого уровня, основные компоненты современной среды программирования, среды программирования для создания программ на языках высокого уровня, основные структуры данных и алгоритмы их обработки Умеет: проектировать программу, кодировать программу, осуществлять тестирование программы, а также отлаживать программу с использованием инструментов среды программирования, устанавливать среду программирования, создавать и отлаживать программы в среде программирования, разрабатывать алгоритмы и создавать программы на основе концепции структурного программирования Имеет практический опыт: работы с современной средой

	<p>программирования, проектирования и решения простых задач, установки и использования среды программирования PyCharm, разработки алгоритмов и создания программ, а также использования встроенных структур данных языка программирования высокого уровня</p>
ФД.01 Академия интернета вещей	<p>Знает: принципы организации и функционирования технологий интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей, принципы организации и функционирования интернета вещей, существующие технологии в области интернета вещей, основные направления развития в области интернета вещей Умеет: анализировать информацию и применять полученные знания для решения поставленных задач, работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами, проектировать целостные системы интернета вещей, анализировать взаимосвязи осваиваемых объектов и делать соответствующие выводы, разбираться в существующих технологиях интернета вещей и применять их к конкретным задачам, использовать поиск информации в сети интернет Имеет практический опыт: программирования конечных устройств, подключения конечных устройств в сеть, создания программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий, использования специальной терминологии, программирования конечных устройств, разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными комплексами</p>
1.О.11 Операционные системы	<p>Знает: основные широко распространенные операционные системы, принципы их работы, основные концепции современных операционных систем, основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с построением современных операционных систем Умеет: устанавливать и настраивать операционную систему, создавать прикладные программы в терминах API ОС, использовать стандартные инструменты современных ОС при решении задач профессиональной деятельности, использовать стандартные инструменты современных операционных систем при решении практических задач Имеет практический опыт: использования основных видов интерфейсов операционной системы Windows, владения основными видами интерфейсов ОС - командным и API, навыками работы с основными компонентами современных операционных систем</p>
1.О.10.03 Объектно-ориентированное программирование	<p>Знает: методы разработки алгоритмов и программ в рамках объектно-ориентированной</p>

	<p>парадигмы программирования на современном языке высокого уровня; принципы объектно-ориентированной парадигмы: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм; основные синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события; методы обобщенного программирования; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка, основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования; возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы; наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмы и программы в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка, использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ; использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах</p> <p>Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков, работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux</p>
1.О.18 Пакеты прикладных программ	<p>Знает: состав и функциональные возможности текстового редактора MS Word, этапы компиляции и структуру стандартного компилятора, а также теоретические основы перевода программы на языке высокого уровня в исполняемую форму</p> <p>Умеет: использовать возможности текстового редактора MS Word, писать макросы, составлять обрабатывающий автомат на основе существующих</p>

	синтаксических правил Имеет практический опыт: работы с современным текстовым редактором MS Word при составлении текстовых документов, владения навыками составления обрабатывающего автомата
1.О.10.02 Программирование на языках высокого уровня	<p>Знает: основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, возможности компиляторов и компоновщиков под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программ, методы разработки алгоритмов и программ в рамках парадигмы структурного программирования на языке высокого уровня; основные синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня: операторы, выражения, блоки, ветвления, циклы; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка высокого уровня</p> <p>Умеет: использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах, разрабатывать алгоритмы и программы в рамках парадигмы структурного программирования на языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка высокого уровня</p> <p>Имеет практический опыт: работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux, разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода</p>
ФД.02 Искусственный интеллект	<p>Знает: технологии создания искусственных нейронных сетей с применением высокоуровневого языка программирования Python, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения</p> <p>Умеет: создавать и обучать глубокие и сверточные искусственные нейронные сети на Python с применением специализированных библиотек на разных вычислительных платформах (CPU/GPU/TPU)</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач в</p>

	области машинного обучения и компьютерного зрения на разных вычислительных платформах (CPU/GPU/TPU), подготовки обучающих наборов данных с применение различного прикладного ПО
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	<p>Знает: основы работы и методику поиска информации, соответствующей тематике своей работы, в библиографических и реферативных базах данных РИНЦ, Scopus и Web of Science; стандарты оформления библиографических ссылок на источники различного типа, современные стандарты и средства проектирования, разработки и тестирования прикладного ПО, современные стандарты и средства проектирования, разработки и тестирования прикладного ПО</p> <p>Умеет: эффективно работать с полнотекстовыми и библиографическим базами научных публикаций ведущих российских и зарубежных издательств, работать в современных интегрированных средах разработки, использовать специализированные библиотеки, фреймворки и СУБД; составлять спецификации требований разрабатываемого ПО с применением соответствующего прикладного ПО, применять современные стандарты и средства проектирования, разработки и тестирования прикладного ПО</p> <p>Имеет практический опыт: поиска информации по заданной тематике научно-исследовательской работы; написания аналитического обзора по теме исследования; оформления списков литературы в соответствии с установленным стандартом, создания прикладного ПО; составления и защиты отчета о проектировании и разработки прикладного ПО с применением соответствующего прикладного ПО, применения современных стандартов и средств проектирования, разработки и тестирования прикладного ПО; составления программной отчетности в соответствии с требованиями и стандартами оформления и содержания</p>

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 экзамену	10	10
поиск информации к практическим занятиям	21,5	21,5
подготовка к семинару	20	20
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 . Основопологающие 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 данных, ошибки оцифровки карт, анализ информации в ГИС	6
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	6

		сервисов,	
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, установка 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 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 лабораторных работ - Пенза: Изд-во Пенз. гос. технолог. ун-та, 2014. - 85с.	7	10
поиск информации к практическим занятиям	Презентации, выложенные в курс в системе "Электронный ЮУрГУ"	7	21,5
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

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учитывается 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 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)	экзамен

						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	Промежуточная 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	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 -	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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.	
--	---	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-2	Знает: программные продукты и их основные характеристики, классификацию вычислительных структур, функционально-логическую структуру ЭВМ, перспективы развития вычислительных средств	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: классифицировать программные продукты, анализировать способы управления вычислениями в вычислительных системах; синтезировать логические схемы, повышать эффективность работы вычислительных систем	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: анализа логических основ построения вычислительных машин; маршрутизации телекоммуникационных систем; работы в операционных системах, организации прерываний	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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-обзорение", 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:

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 ВИНТИ 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