

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра инженерной геологии и охраны недр**

**Авторы-составители: Середин Валерий Викторович  
Красильников Павел Анатольевич**

Рабочая программа дисциплины

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ**

Код УМК 69059

Утверждено  
Протокол №9  
от «14» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Геоинформационные системы в геологии

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **21.05.02** Прикладная геология

направленность Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Геоинформационные системы в геологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**21.05.02** Прикладная геология (направленность : Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)

**ОПК.7** владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере

**ПК.18** готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	21.05.02 Прикладная геология (направленность: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Геоинформационные системы в геологии [для гидрогеологов и инженер-геологов]. Первый семестр

#### **Введение в ГИС. Основные понятия геоинформатики. Пространственные элементы. Карта – модель представления реальности. Графическое представление объектов и их атрибутов**

Введение в ГИС. Основные понятия геоинформатики. Понятие информационных технологий и информационных систем. Понятие геоинформатики и геоинформационных систем.

Определение ГИС на основе четырех подсистем: сбора, хранения и редактирования, анализа, вывода данных. Соотношение понятий информация, данные и знания. Возникновение и первоначальные задачи ГИС. Классификация программных средств для работы с пространственной информацией. Сравнение методов традиционной картографии и современных ГИС. Применение ГИС в геологии в общем и в гидрогеологии и инженерной геологии в частности.

Пространственные элементы, типы и модели данных. Шкалы (или уровни) измерения данных (дискретных и непрерывных). Модели пространственных данных. Организация данных внутри ГИС и использование стандартных СУБД. Растровые, векторные и векторно-топологические модели данных. Точечные объекты. Линейные объекты. Площадные объекты. Поверхности. Атрибуты пространственных элементов. Связь графических элементов с атрибутами.

Карта – модель представления реальности. Характеристики карты: масштаб, разрешение, точность, экстенд. Некоторые понятия теории фигуры Земли: геоид, квазигеоид, эллипсоид вращения, общеземной эллипсоид, референц-эллипсоид, DATUM. Измерения на поверхности Земли, GPS.

Сферические и плоские координаты. Картографические проекции. Виды картографических проекций: планарные, цилиндрические, конические и их разновидности. Масштабный коэффициент. Искажения при проецировании. Системы прямоугольных координат для картографии. UTM. СК-42. Специальные гидрогеологические и инженерно-геологические карты. Тематические карты.

Графическое представление объектов и их атрибутов. Растровые модели данных. Методы сжатия растровых данных. Векторные модели данных. Спагетти-модель. Топологические модели. Понятие линейно-узловой и линейно-полигональной топологии.

#### **Подсистема сбора и ввода информации. Подсистема хранения и редактирования**

Подсистема сбора и ввода информации. Традиционные ручные и современные автоматизированные и автоматические методы сбора данных, включая получение и ввод изображений со спутников.

Устройства ввода. Дигитайзеры, сканеры. Средства распознавания и векторизации. Пространственная привязка данных. Интерполяция и экстраполяция, организация выборок. Базы данных и СУБД.

Неупорядоченные структуры файлов. Последовательно упорядоченные файлы. Индексированные файлы. Виды СУБД: иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная. Стандарты государственные и корпоративные. Унификация и стандартизация геологических данных. Требования к цифровому описанию. Классификаторы.

Подсистема хранения и редактирования. Важность редактирования БД ГИС. Типичные ошибки при вводе пространственных данных и построении топологии, методы их устранения и мероприятия по уменьшению их частоты. Графические ошибки в векторных системах. Векторная трансформация. Преобразование проекций, сшивка листов карты и совмещение покрытий.

#### **Подсистема анализа. Поверхности. Классификация**

Подсистема анализа. Простейший пространственный анализ. Меры формы: измерения извилистости линейных объектов, меры формы полигонов. Идентификация объектов, поиск объектов по заданным пространственным и атрибутивным критериям, определение близости и распределения объектов, построение окрестностей, количественная оценка геометрических свойств объектов (измерения длин, периметров, площадей, в векторных и растровых моделях), работа с топологией.

Поверхности. Способы представления поверхностей. Модель TIN. Структура TIN. Создание TIN. Триангуляция и топология. Преимущества и недостатки TIN. Модель GRID. Значения ячеек в модели GRID. Разрешение GRID. Пирамидные слои. Пространственная привязка GRID. Вычисления на GRIDax. Преимущества и недостатки GRID. Цифровые модели рельефа (векторные и растровые). Дискретные и непрерывные поверхности. Интерполяция: линейная и нелинейная (взвешивание, поверхности тренда и кригинг), оценка ошибки интерполяции, решение проблемы седловой точки. Применение различных методов интерполяции для решения задач гидрогеологического и инженерно-геологического картирования и моделирования. Методы изображения поверхностей на картах с помощью изолиний, плотности точек, методы отображения и преобразования численных параметров областей. Классификация. Кодирование и перекодирование атрибутов. Статистические поверхности, явления растворения границ и агрегирования, использование функций соседства и смежности, ориентация на общий и целевой анализ, использование фильтров для обработки и подготовки к классификации растровых данных. Классификация на основе количественных атрибутов. Понятие окрестности. Фильтры. Переклассификация поверхностей: уклон, аспект, взаимная видимость, вычисление объемов. Буферные зоны. Классификация и количественная оценка пространственных распределений объектов. Принципы типизации и районирования в гидрогеологии и инженерной геологии.

### **Пространственные распределения. Операции наложения**

Пространственные распределения. Точечные, линейные и полигональные распределения. Анализ квадратов. Анализ ближайшего соседа. Распределения полигонов. Распределения линий. Плотность линий. Пересечения линий. Направленность линейных и площадных объектов. Связность линейных объектов. Модель гравитации.

Операции наложения. Наложения в векторных системах. Векторное наложение «точка в полигоне» и «линия в полигоне», наложение полигонов. Ошибки векторного наложения. Наложения в растровых системах. Использование операции наложения в задачах типизации, районирования и прогноза гидрогеологических и инженерно-геологических условий.

### **Картографическое моделирование. Вывод карт и результатов анализа**

Картографическое моделирование. Модели описывающие и предписывающие. Блок-схемы моделей, использование их для реализации и верификации моделей. Вывод карт и результатов анализа. Особенности вывода на дисплей и бумагу. Картографический вывод. Принципы графического дизайна. Внешние факторы картографического дизайна. Нетрадиционные виды картографического вывода. Анимация. Картограммы. Анаморфозы. Некартографический вывод: таблицы и графики, интерактивный вывод. Использование символов. Эталонная база условных знаков карт геологического содержания ГлавНИВЦ.

### **Проектирование ГИС**

Проектирование ГИС. Модели жизненного цикла проекта, основных этапов, приоритетов. Линейная и спиральная модели жизненного цикла. Общие параметры систем и оценка трудоемкости. Взаимодействие ГИС с внутренними и внешними участниками информационного процесса. Концептуальное и техническое проектирование. Человеческий фактор. Оценка затрат/отдачи. Создание прототипов. Пространственно-информационные продукты. Частные и общее представления о системе, их интеграция. Общие вопросы проектирования БД ГИС. Верификация и утверждение проекта.

### **ГИС и дистанционное зондирование**

ГИС и дистанционное зондирование. Методологические и методические аспекты использования материалов космических съемок при составлении и подготовке к изданию комплектов Государственных геологических карт. Google Earth и ArcGIS. Модуль экспорта-импорта информации KMLer.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие для вузов / В. П. Раклов. — Москва : Академический Проект, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-8291-1617-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/36378.html>
2. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2012. — 192 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14482>
3. Раклов, В. П. Географические информационные системы в тематической картографии : учебное пособие для вузов / В. П. Раклов. — Москва : Академический Проект, 2015. — 176 с. — ISBN 978-5-8291-1616-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/36733.html>

### Дополнительная:

1. Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. — Москва : Академический Проект, 2015. — 350 с. — ISBN 978-5-8291-0602-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>
2. Лайкин, В. И. Геоинформатика : учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. — 2-е изд. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-85094-398-1, 978-5-4497-0124-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/86457>
3. Географические информационные системы : методические указания по английскому языку для студентов направлений «Землеустройство и кадастры» и «Геодезия и дистанционное зондирование» / составители Н. Г. Надеждина. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 45 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/30798>



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

ЭБС BOOK.RU <https://www.book.ru/>

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?> Цифровая библиотека ПГНИУ

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Геоинформационные системы в геологии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:  
Образовательный процесс по дисциплине **Планирование и организация инженерно-геологических работ** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений
- 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель)
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».

При проведении лабораторных занятий используется геоинформационная система ArcGIS (ESRI Inc.).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционные занятия:

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и меловой (и) или маркерной доской.

2. Лабораторные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Компьютерный класс. Программное обеспечение прописано в паспорте класса.

3. Групповые консультации:

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской

#### 4. Текущий контроль:

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

#### 5. Самостоятельная работа:

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям помещения.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Геоинформационные системы в геологии**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать идеологию геоинформационных систем и их место среди других изучаемых дисциплин;</li> <li>- обладать теоретическими знаниями о структуре ГИС и их компонентах, об основных принципах функционирования ГИС, об аналитических возможностях современных ГИС и их месте в геологических исследованиях;</li> <li>- ориентироваться в терминологии ГИС, способах получения, хранения, редактирования различных видов данных, в разнообразии средств и инструментов обработки пространственно распределенной информации, способов анализа данных и представления результатов.</li> <li>- иметь практические навыки проектирования, создания и использования геоинформационных систем различного назначения.</li> <li>- иметь практические навыки работы с программами ArcView GIS – ArcMap (включая модули пространственного анализа Spatial Analyst и 3D Analyst) и Easy Trace в объеме практических занятий.</li> </ul>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не ориентируется в терминологии ГИС, способах получения, хранения, редактирования различных видов данных, в разнообразии средств и инструментов обработки пространственно распределенной информации, способов анализа данных и представления результатов. Не обладает теоретическими знаниями о структуре ГИС и их компонентах, об основных принципах функционирования ГИС, об аналитических возможностях современных ГИС и их месте в геологических исследованиях; Не имеет практических навыков работы с программами ArcView GIS .</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Ориентируется в терминологии ГИС, способах получения, хранения, редактирования различных видов данных, в разнообразии средств и инструментов обработки пространственно распределенной информации, способов анализа данных и представления результатов. Не обладает теоретическими знаниями о структуре ГИС и их компонентах, об основных принципах функционирования ГИС, об аналитических возможностях современных ГИС и их месте в геологических исследованиях; Не имеет практических навыков работы с программами ArcView GIS .</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Ориентируется в терминологии ГИС, способах получения, хранения,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>редактирования различных видов данных, в разнообразии средств и инструментов обработки пространственно распределенной информации, способов анализа данных и представления результатов.  Не обладает теоретическими знаниями о структуре ГИС и их компонентах, об основных принципах функционирования ГИС, об аналитических возможностях современных ГИС и их месте в геологических исследованиях;  Не имеет практических навыков работы с программами ArcView GIS .</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>обладает теоретическими знаниями о структуре ГИС и их компонентах, об основных принципах функционирования ГИС, об аналитических возможностях современных ГИС и их месте в геологических исследованиях;  ориентируется в терминологии ГИС, способах получения, хранения, редактирования различных видов данных, в разнообразии средств и инструментов обработки пространственно распределенной информации, способов анализа данных и представления результатов.  имеет практические навыки проектирования, создания и использования геоинформационных систем различного назначения.  имеет практические навыки работы с программами ArcView GIS – ArcMap (включая модули пространственного анализа Spatial Analyst и 3D Analyst) и Easy Trace в объеме практических занятий.</p>
<p><b>ПК.18</b>  готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать</p>	<p>Знать: методы компьютерного моделирования инженерно-геологических процессов и явлений  Уметь: устанавливать взаимосвязи между фактами; проследить причинно-</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>На основе методов компьютерного моделирования инженерно-геологических процессов и явлений не может устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p>научные задачи по их обобщению</p>	<p>следственную связь всех элементов природно-технической системы и установить взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями происходящих в ней; формулировать научные задачи и обладает комплексным видением проблемы. Владеть: современными компьютерными технологиями для установления взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>На основе методов компьютерного моделирования инженерно-геологических процессов и явлений может устанавливать взаимосвязи между фактами, но допускает ошибки. Не может проследить причинно-следственную связь между явлениями, событиями и не может сформулировать научные задачи по их обобщению</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>На основе методов компьютерного моделирования инженерно-геологических процессов и явлений может устанавливать взаимосвязи между фактами. Может проследить причинно-следственную связь отдельных элементов природно-технической системы между явлениями, событиями происходящих в ней, может сформулировать научные задачи по их обобщению, но не обладает комплексным видением проблемы.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>На основе методов компьютерного моделирования инженерно-геологических процессов и явлений может устанавливать взаимосвязи между фактами. Может проследить причинно-следственную связь всех элементов природно-технической системы. Устанавливает взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями происходящих в ней. Умеет формулировать научные задачи и обладает комплексным видением проблемы.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Введение в ГИС. Основные понятия геоинформатики. Пространственные элементы. Карта – модель представления реальности. Графическое представление объектов и их атрибутов <b>Входное тестирование</b>	
<b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере	Пространственные распределения. Операции наложения <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	теоретические знания о структуре ГИС и их компонентах, об основных принципах функционирования ГИС, об аналитических возможностях современных ГИС и их месте в геологических исследованиях; - ориентироваться в терминологии ГИС, способах получения, хранения, редактирования различных видов данных, в разнообразии средств и инструментов обработки пространственно распределенной информации,

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере <b>ПК.18</b> готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению	Картографическое моделирование. Вывод карт и результатов анализа <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание способов анализа данных и представления результатов. Наличие практических навыков проектирования, создания и использования геоинформационных систем различного назначения.
<b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере <b>ПК.18</b> готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению	ГИС и дистанционное зондирование <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Наличие практических навыков работы с программами ArcView GIS – ArcMap (включая модули пространственного анализа Spatial Analyst и 3D Analyst) и Easy Trace в объеме практических занятий

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

**Введение в ГИС. Основные понятия геоинформатики. Пространственные элементы. Карта – модель представления реальности. Графическое представление объектов и их атрибутов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знание геологических терминов	4
Расширения компьютерных файлов	3
Основные команды в операционной среде "Windows"	3

**Пространственные распределения. Операции наложения**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
------------------------------	--------------

Моделирование в ГИС	7
Геологический мониторинг территорий.	5
Дистанционные методы зондирования Земли.	5
Векторизация и векторизаторы.	5
Основные этапы проектирования ГИС.	5
Прогнозная оценка территорий средствами ГИС.	5
Калибровка и трансформация изображений.	4
Методы дистанционного зондирования и ГИС	4

### **Картографическое моделирование. Вывод карт и результатов анализа**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает и владеет подсистемой сбора и ввода информации, подсистемой хранения и редактирования	9
Владеет картографическим моделированием.	8
Знает и владеет подсистемой анализа. Может строить поверхности и их классифицировать	7
Знает что такое пространственные распределения. Умеет проводить операции наложения	6

### **ГИС и дистанционное зондирование**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает функции и аналитические возможности ГИС	5
Обладает навыками работы с программным продуктом ArcGIS. Знает инструменты 3D Analyst и Spatial Analyst.	5
Разбирается в топологических моделях векторных данных.	5
Знает пространственные элементы.	5
Знает что такое реляционная СУБД.	5
Знает особенности применения ГИС в различных отраслях геологии.	5