

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан геолого-географического  
факультета



*А.А. Тишин*  
Л.А. Тишин

«24» июля 2022 г.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ**  
по направлению подготовки  
**05.03.01 Геология**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

**«Геология»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.01 Геология, учебному плану направления подготовки 05.03.01 Геология, направленности (профиля) «Геология» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=674> и <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24156>

Разработчик ФОС:  
ст. преп. кафедры динамической геологии

Сатаев Ф.Р.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 6 от 24.06.2022 г.

Руководитель ОПОП  
«Геология»

  
О.В. Бухарова

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины/модуля/практики и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине/модулю/практике.

### Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-4. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных, в т.ч. ГИС-технологий.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Уровни освоения	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины	Шкала оценки тестовых заданий
ОПК 4	ИОПК 4.1 – применяет современную компьютерную технику и программное обеспечение для решения стандартных задач в практической и профессиональной деятельности ИОПК 4.2 – осуществляет сбор, обработку и анализ пространственно-координированной информации при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности	Повышенный/ Отлично	Уверенно применяет современную компьютерную технику и программное обеспечение для решения стандартных задач (запуск программ, загрузка, выбор и отображение данных, операции геообработки и анализа данных)	85-100%
		Достаточный/ хорошо	Применяет современную компьютерную технику и программное обеспечение для решения стандартных задач (запуск программ, загрузка, выбор и отображение данных, частично владеет навыками геообработки и анализа данных)	70-84 %
		Пороговый/ удовлетворительно	Применяет компьютерную технику и программное обеспечение для решения простейших стандартных задач (запуск программ, загрузка, выбор и отображение данных)	55-69 %
		Допороговый/ неудовлетворительно	Не способен применять компьютерную технику и программное обеспечения для решения стандартных задач в практической и	Менее 55 %

			профессиональной деятельности	
	ИОПК 4.2 – осуществляет сбор, обработку и анализ пространственно-координированной информации при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности	Повышенный/ Отлично	Уверенно осуществляет сбор, обработку и анализ пространственно-координированной информации при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности	85-100%
		Достаточный/ хорошо	Собирает, обрабатывает, и частично анализирует пространственно-координированную информацию при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности	70-84 %
		Пороговый/ удовлетворительно	Собирает и частично обрабатывает, но не способен анализировать пространственно-координированную информацию при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности	55-69 %
		Допороговый/ неудовлетворительно	Не способен собирать, обрабатывать и анализировать пространственно-координированную информацию при решении стандартных задач	Менее 55 %

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции в курсе

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1.	Введение. Что такое ГИС?	ИОПК 4.1	Тест, Задание 1.
2	Основные характеристики карты	ИОПК 4.1	Тест
3	Географические системы координат. Картографические проекции	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Тест. Задание 4, 14
4	Организация информации в ГИС	ИОПК 4.1	Тест. Задание 1, 4, 5
5	Модели и форматы данных	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Тест. Задание е 2, 4, 7
6	Таблицы, базы данных	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Задание 5
7	Ввод данных, возможные ошибки ввода и методы их устранения	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Задание 3, 4, 9, 11
8	Системы глобального спутникового позиционирования	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Задание 18
9	Вывод информации в ГИС	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Задание 1, 5, 8
10	Введение в ГИС-анализ	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Задание 5, 6, 9, 10
11	Поверхности	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Задание 9, 10
12	Классификации в ГИС, подпись объектов	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Тест. Задание 8, 13

13	Пространственный анализ в ГИС. Операции наложения	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Задание 6, 10
14	Применение ГИС-технологий в геологических исследованиях	ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Задание 9, 10, 11, 12 16-18

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине ИОПК 4.1, ИОПК 4.2

Текущий контроль успеваемости ведется по выполнению обучающимися практических заданий по дисциплине. При выполнении заданий необходимо ответить на контрольные вопросы в тексте заданий. Методические указания по проведению практических работ приведены в тексте конкретных заданий, размещенных на файловом учебном сервере ГГФ.

### 1. Перечень тем практических задания

1. Знакомство и начало работы с ArcGIS. Модуль ArcMap.
2. Привязка (регистрация) изображений в ArcGIS по координатам. Создание мозаики растров.
3. Привязка (регистрация) изображений в ArcGIS с использованием векторных слоев карты с заданной пространственной привязкой.
4. Знакомство с Arc Catalog. Основные форматы пространственных данных в ArcGIS.
5. Графические данные. Атрибутивные таблицы. Выбор объектов в ГИС. Запросы. Операции с таблицами.
6. Основы ГИС-анализа. Поиск объектов по расположению. Буферные зоны.
7. Трансформация векторных данных.
8. Классификация и подпись объектов. Создание компоновки цифровой модели карты.
9. Создание слоя точечных объектов по координатам. Создание и анализ поверхности GRID (модуль Spatial Analyst).
10. Вырезание объектов, создание TIN. Оценка удельной золотоносности (модуль 3D Analyst).
11. Основы редактирования в ArcGIS Desktop.
12. Создание и редактирование пространственных объектов различных типов геометрии.
13. Подпись объектов на карте с использованием аннотаций. Создание и редактирование аннотаций.
14. Картографические проекции. Параметры проекций. Проецирование данных.
15. Виды топологии в ArcGIS. Редактирование объектов с использованием инструментов топологии.
16. Конвертация векторных данных. Подготовка цифровой топоосновы. Знакомство с расширением MapDesigner (ВСЕГЕИ).
17. Создание цифровой модели и оформление макета фрагмента геологической карты.
18. Sherra (ВСЕГЕИ) - технология использования мобильных устройств при проведении геолого-съёмочных работ. Создание и загрузка проекта, проведение маршрутных наблюдений, выгрузка данных.

### Пример практического задания №1.

**Цель занятия: ЗНАКОМСТВО И НАЧАЛО РАБОТЫ С ARCGIS. МОДУЛЬ ARCMAP**

- Запуск ArcMap. Интерфейс.
- Слои, фреймы данных, макет, карта
- Способы отображения данных. Связь атрибутивных и графических данных
- Классификация и присвоение символов пространственным данным

- Надпись объектов
- Создание макета карты. Установка масштаба карты
- Сохранение документа карты

#### Исходные данные (Unit\_1):

Проект Россия.mxd (учебный файловый сервер ГГФ\Рабочая папка студента\ \Z\_1\Unit\_1\Россия.mxd)

#### 1. Запустите ArcMap...

....

(Методические указания по проведению практических работ приведены в тексте каждого конкретного задания)

#### 8. Сохранение документа карты

Сохранить сделанные изменения в новом документе карты.

- Войдите в меню Файл > Сохранить как.
- Сохраните карту под именем map1.mxd

#### ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ 1

<b>Вопрос 1:</b>	Сколько слоев представлено в настоящий момент в таблице содержания?
<b>Вопрос 2:</b>	Сколько слоев из списка таблицы содержания видны в области отображения?
<b>Вопрос 3:</b>	Опишите режимы представления данных в таблице содержания и укажите назначение иконки, обозначенной цифрой 5:
	1 – 2 – 3 – 4 – 5 -
<b>Вопрос 4:</b>	Какие административные единицы РФ граничат с Томской областью?
<b>Вопрос 5:</b>	Напишите, какая территория имеет большую площадь: Новосибирская область или Омская область? (указав в скобках укажите площадь в км <sup>2</sup> )
<b>Вопрос 6:</b>	Сколько записей в атрибутивной таблице слоя Населенные пункты?
<b>Вопрос 7:</b>	Зачем нужна иконка «Подключится к папке»?
<b>Вопрос 8:</b>	Сколько объектов выделено в таблице?
<b>Вопрос 9:</b>	Сколько населенных пунктов являются центрами областей, краев, республик РФ?
<b>Вопрос 10:</b>	Укажите текущий масштаб карты на Вашем макете?

#### 2. Тесты.

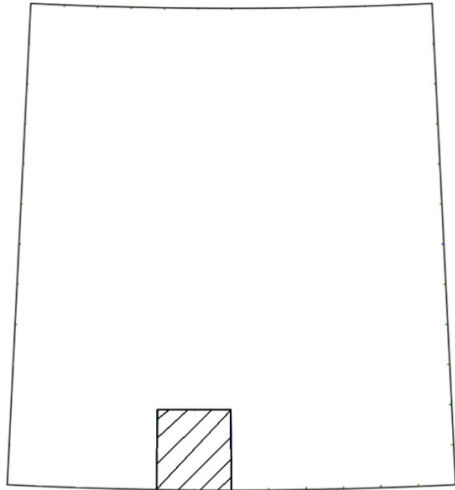
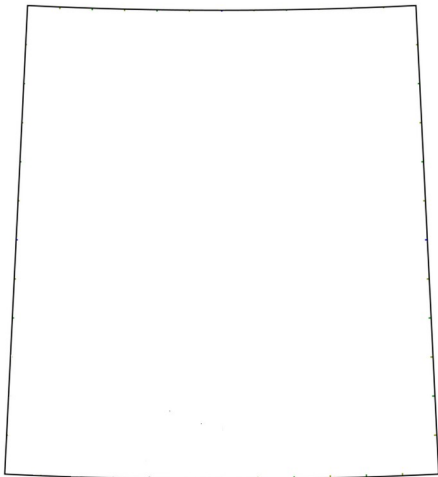
Небольшие тесты по ранее пройденному теоретическому материалу в начале лекций. В каждом учебном семестре 3-4 теста по 5 вопросов. В третьем семестре тест по номенклатуре топографических карт.

##### 2.1. Пример теста в начале лекции (5 вопросов)

- что такое ГИС?
- географическая система координат
- виды датумов
- подсистемы ГИС

- семейства картографических проекций

## 2.2. Пример теста по номенклатуре топографических карт.

Вариант 1	Вариант 2
<p>Опишите лист топографической карты, показанной на рисунке заштрихованной областью:</p> <p>1) укажите номенклатуру листа _____,</p> <p>2) запишите масштаб листа _____,</p> <p>3) запишите координаты широты и долготы противоположных угловых точек листа в ГМС _____ ; _____</p>	<p>Номенклатура листа топокарты <b>N-45-12</b></p> <p>1) схематично, соблюдая пропорции, нарисуйте его положение на схеме листа масштаба 1:1 000 000</p> <p>2) запишите масштаб листа _____,</p> <p>3) запишите координаты широты и долготы противоположных углов листа в формате ГМС _____ ; _____</p>
<p style="text-align: center;">N-45</p> 	<p style="text-align: center;">N-45</p> 

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ

Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства	Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.)				
ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Тесты	<p>Небольшие тесты по ранее пройденному теоретическому материалу в начале лекций. В каждом учебном семестре 3-4 теста по 5 вопросов. В третьем семестре тест по номенклатуре топографических карт.</p> <p><b>2.1. Оценка тест в начале лекции (5 вопросов)</b> Критерии оценивания: За краткий правильный ответ на 5 вопросов теста – 5 баллов (отлично) За краткий правильный ответ на 4 вопроса теста – 4 балла (хорошо) За краткий правильный ответ на 3 вопроса теста – 3 балла (удовлетворительно) Краткий правильный ответ на 2 вопроса, ответа нет или ответ неверный – 0 баллов (неудовлетворительно)</p> <p><b>2.2. Оценка теста по номенклатуре топографической карты</b> Критерии оценивания:</p> <table border="1" data-bbox="639 1944 1482 2067"> <thead> <tr> <th data-bbox="639 1944 831 1977">Оценка</th> <th data-bbox="831 1944 1482 1977">Критерии оценки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="639 1977 831 2067">Зачтено</td> <td data-bbox="831 1977 1482 2067">- Правильный ответ на три вопроса - правильно определен масштаб, угловые координаты листа и номенклатура (вариант 1) или положение листа на схеме</td> </tr> </tbody> </table>	Оценка	Критерии оценки	Зачтено	- Правильный ответ на три вопроса - правильно определен масштаб, угловые координаты листа и номенклатура (вариант 1) или положение листа на схеме
Оценка	Критерии оценки					
Зачтено	- Правильный ответ на три вопроса - правильно определен масштаб, угловые координаты листа и номенклатура (вариант 1) или положение листа на схеме					

		(вариант 2); - Правильный ответ на два вопроса – масштаб и номенклатура (либо положение на схеме) листа и незначительная ошибка в координатах (в пределах минут);													
	Не зачтено	- Неправильные ответы или нет ответов на все вопросы; - Правильный ответ на один из трех вопросов и неправильные ответы на два других - Правильный ответ на два вопроса – масштаб и номенклатура (либо положение на схеме) листа и значительная ошибка в координатах (в пределах градусов);													
ИОПК 4.1, ИОПК 4.2	Задание	<p><b>Оценка выполнения практического упражнения</b></p> <p>При выполнении практических заданий обучающийся должен получить определенный результат (правильный) обработки данных, представить его в соответствии с требованиями задания в форматах ArcGIS и ответить на имеющиеся в тексте задания вопросы.</p> <p>Критерии оценивая:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Компоненты задания</th> <th>Результат</th> <th>Оценка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Практическая работа</td> <td>Выполнена правильно</td> <td>Засчитывается при правильных ответах</td> </tr> <tr> <td>Выполнена неправильно или частично неправильно</td> <td>Не засчитывается. Пересдаем до нужного результата</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Ответы на вопросы</td> <td>Правильные</td> <td>Засчитываются при правильном выполнении практической работы</td> </tr> <tr> <td>Есть ошибки в ответах</td> <td>Не засчитывается. Уточняем, исправляем неправильные ответы</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание считается сданным только при правильных результатах практической работы и правильных ответах на вопросы.</p>	Компоненты задания	Результат	Оценка	Практическая работа	Выполнена правильно	Засчитывается при правильных ответах	Выполнена неправильно или частично неправильно	Не засчитывается. Пересдаем до нужного результата	Ответы на вопросы	Правильные	Засчитываются при правильном выполнении практической работы	Есть ошибки в ответах	Не засчитывается. Уточняем, исправляем неправильные ответы
Компоненты задания	Результат	Оценка													
Практическая работа	Выполнена правильно	Засчитывается при правильных ответах													
	Выполнена неправильно или частично неправильно	Не засчитывается. Пересдаем до нужного результата													
Ответы на вопросы	Правильные	Засчитываются при правильном выполнении практической работы													
	Есть ошибки в ответах	Не засчитывается. Уточняем, исправляем неправильные ответы													

## Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

**Зачет в третьем семестре** проводится в письменной форме по билетам. Список вопросов к зачету ограничивается объемом материала, прослушанного в третьем семестре.

В билете содержится два теоретических вопроса из приведенного выше перечня и задача по определению номенклатуры листа топографической карты (проверка ИОПК-4.2.)

Практическая задача по определению номенклатуры листа топографической карты представлена в билете одним из двух вариантов (проверка ИОПК-4.1).

**Экзамен в четвертом семестре** проводится в письменной форме по билетам.

Обучающиеся получают допуск к экзамену после выполнения всех практических заданий (проверка ИОПК-4.2.). Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов (проверка ИОПК-4.1.). Примеры вопросов приведены выше. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Возможна сдача экзамена при наличии задолженности по практическим заданиям. В этом случае перед получением экзаменационного билета с теоретическими вопросами необходимо выполнить практическое задание. В этом случае задание предполагает демонстрацию практических навыков работы в ArcGIS по невыполненным в срок практическим упражнениям. На выполнение такого задания дается один час времени. В случае вы-



полнения практического задания обучающийся переходит к ответам на теоретические вопросы. Если задача не решена, то экзамен заканчивается с оценкой «неудовлетворительно»

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме по билетам. В третьем семестре – зачет (2 теоретических вопроса и тест по номенклатуре), в четвертом семестре – экзамен (2 теоретических вопроса).

Список вопросов к зачету ограничивается объемом материала, прослушанного в третьем семестре.

#### **Примерный перечень теоретических вопросов по дисциплине «ГИС в геологии»**

1. Что такое геоинформационные системы? История возникновения и развития.
2. Определение ГИС через подсистемы.
3. Сравнение традиционной картографии и ГИС.
4. Форматы данных ГИС.
5. Охарактеризуйте форматы данных: шейп-файл, класс пространственных объектов, база геоданных.
6. Типы баз геоданных
7. Геометрические примитивы. Объекты высокого уровня геометрии.
8. Шкалы измерений картографических объектов.
9. Два способа представления географического пространства.
10. Векторная модель данных. Основные элементы, область применения.
11. Растровая модель данных. Характеристика, параметры растра, область применения.
12. Атрибутивная информация в растровом и векторном наборах данных.
13. Способы выбора объектов в ГИС.
14. Типы векторных моделей данных.
15. Топология. Линейно-узловая топология.
16. Системы управления базами данных в ГИС.
17. Иерархическая и сетевая базы данных
18. Реляционная база данных
19. Объектно-ориентированная модель данных.
20. Отношения между таблицами. Соединения и связи.
21. Карта - модель, представляющая реальность. Основные характеристики карт.
22. Географическая система координат. Системы координат проекций.
23. Эллипсоид вращения. Степень сжатия. Разновидности эллипсоидов вращения.
24. Общеземные и референц эллипсоиды. Примеры.
25. Что такое картографическая проекция? Семейства проекций.
26. Классификация проекций по видам искажений.
27. Главный и относительный масштабы.
28. Универсальная Поперечная проекция Меркатора (UTM).
29. Проекция Гаусса-Крюгера.
30. Проекция Russia2011
31. Датум, виды датумов.
32. Определение системы координат векторных и растровых данных.
33. Полигоны Тиссена.
34. Триангуляция Делоне.
35. Направленность линейных и площадных объектов.
36. Непрерывные и дискретные поверхности.
37. Модели поверхностей. TIN, GRID.
38. Интерполяция. Методы интерполяции.
39. Принципы классификации. Простейшая переклассификация. Ранжированные классификации.
40. Высокочастотные (ФВЧ), низкочастотные (ФНЧ) и анизотропные фильтры.
41. Переклассификация поверхностей: уклон, экспозиция, отмывка рельефа, видимость, расчет объемов.
42. Простое и функциональное расстояние.
43. Буферы. Виды буферов.
44. Растровое и векторное наложение. Методы наложения.

45. Поиск информации в ГИС. Виды запросов.
46. Вывод: отображение результатов анализа.
47. Картографический вывод: назначение карт.
48. Номенклатура топографических карт. Деление листа масштаба 1:1 000 000 на листы более крупных масштабов.
49. Определение масштаба и угловых координат листа топографической карты по его номенклатуре.
50. Определение масштаба и номенклатуры листа топографической карты по его угловым координатам.
51. Системы глобального спутникового позиционирования. GPS, Глонасс. Принципы работы.
52. Применение ГИС-технологий в геологических исследованиях.
53. Мобильные технологии при проведении ГРП, программный комплекс Sherpa

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **Шкала формирования итоговой оценки**

Оценка	Критерии оценки
5	Полный развернутый ответ на все вопросы
4	Полный развернутый ответ на один вопрос и не полный ответ на второй вопрос; Не полные ответы на все вопросы
3	Не полный ответ на все вопросы
Неудовлетворительно	Нет ответа на вопросы, нет ответа на дополнительные общие вопросы