

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 – способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-3 – способен применять методы сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач;
- ПК 1 – способность участвовать в геологических работах и осуществлять их координацию при геологическом изучении отдельных участков недр.

2. Задачи освоения дисциплины

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- ИОПК 2.2 – Анализирует и систематизирует геологические объекты в структурах разного порядка
- ИОПК 2.4 – Обобщает материалы по геологической изученности района работ на основе фондовых и опубликованных данных
- ИОПК 2.5 – Составляет графические материалы, характеризующие геологическое строение изучаемого района исследований (схемы, карты, разрезы, планы, диаграммы, колонки и т.п.)
- ИОПК 2.6 – Самостоятельно и с участием специалистов составляет отчеты о результатах работ по геологическому изучению недр
- ИОПК 3.1 – Осуществляет сбор и документирование полевой геологической информации в соответствии с методическими положениями, инструкциями и требованиями по геологическому изучению недр, производству геологоразведочных работ
- ИПК 1.1 – Разрабатывает предварительные планы на отдельные стадии ГРР и проектно-сметную документацию к ним, осуществляет оперативную корректировку плана и объемов работ в процессе их выполнения с учетом получаемой геологической информации
- ИПК 1.3 – Использует методические положения, инструкции и требования по геологическому изучению недр, производству геологоразведочных работ

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 образовательной части программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной частью модуля. Б1.В.02

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 4, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины. Постреквизиты

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Общая геологии, Историческая геологии, Топография с основами геодезии, Структурной геологии, Геоморфология с основами четвертичной геологии.

Освоение дисциплины необходимо для успешной реализации следующих курсов: «Основы стратиграфии», «Методы составления литолого-фациальных и палеогеографических карт», «Методы составления геоэкологических карт», «Методы картирования четвертичных отложений», «Геология России», «Геоэкология», «Инженерная геология», «Методы интерпретации данных дистанционного зондирования Земли».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 26 ч.;

– практические занятия (в том числе, практическая подготовка) 42 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Введение

Содержание и план курса, его значение и связь с другими геологическими дисциплинами. Основные учебники и учебные пособия.

Предмет изучения геокартирования. Методы исследований, применяемые в геокартировании. Основные методы геокартирования.

Геологическая съёмка

Значение геологической съёмки для геологического изучения страны – поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Общая комплексная геологическая съёмка и её содержание. Основные положения организации и производства геологической съёмки масштаба 1:200 000.

Геологические карты, их особенности и значение для познания геологического строения и геологической истории района. Свойство геологической карты, как двухмерного изображения. Условные обозначения и правила индексации. Геологический разрез и стратиграфическая колонка, их значение, связь с геологической картой и значение для познания геологического строения местности.

Структурные карты, карты изохор (схождения) и карты изопахит. Их назначение и метод составления. Пластовые карты, их назначение и способы построения (по данным бурения и по геологической карте). Структурно-геологическая съёмка и ее применение в поисках месторождений нефти и природного газа.

Карты полезных ископаемых, литологические, четвертичных отложений, гидрогеологические, геоморфологические и другие.

Типы и масштабы геолого-съёмочных работ

Топографические карты как основа геологического картирования. Типы карт, их масштабы и сетки координат. Международная нарезка и номенклатура планшетов. Первичные материалы аэрофотосъёмки и использование их при полевой геологической работе.

Масштабы геологической съёмки, применяемые в России. Требования, предъявляемые к геологическим съёмкам различного типа и масштаба. Инструкции по организации и производству геолого-съёмочных работ, а также инструкции по составлению и подготовке к изданию геологических карт.

Нормы съёмки в различных условиях обнажённости и сложности геологического строения. Основные документы для установления норм.

Основные этапы работы геолого-съёмочной партии.

Подготовка площадей к геолого-съёмочным работам

(Опережающие работы)

Аэрофотосъёмка площадей, подлежащих геологической съёмке. Аэрогеофизические работы (аэрогеофизические, аэрометрические, гравиметрические и др.). Наземные геофизические работы (сейморазведочные, гравиразведочные, электроразведочные) и составление карт физических полей,

структурных карт, карт мощностей, геолого-геофизической схемы строения района и др. Структурно-профильное бурение и его задачи. Увязка всех опережающих работ с планом предстоящих геолого-съёмочных работ. Проекты и отчеты на опережающие работы и порядок их утверждения.

Проектирование и подготовка к полевым работам (Организационный период)

Геологическое задание и его содержание. Проект работ партии и его содержание и составители (ответственный исполнитель). Подготовительные работы и их содержание: изучение первичных материалов, эталонных коллекций горных пород, шлифов, материалов по полезным ископаемым, керны буровых скважин. Библиографические справочники. Предварительное дешифрирование аэрофотоснимков. Интерпретация имеющихся геофизических материалов. Перечень карт, составляемых в подготовительный период.

Продолжительность подготовительного периода. Определение качества подготовительных работ и степени готовности партии и полевым работам. Предметы снаряжения партии и личное снаряжение геолога.

Организация и техника полевых работ

Организация полевой работы партии. Геологические отряды в партии. Распорядок дня. Транспорт в партии и его виды. Техника безопасности при транспортировке людей и грузов.

Техника записи геологических наблюдений. Записная книжка и правила ее ведения. Объекты наблюдений; обнажения, виды обнажений (естественные, искусственные, стратотипы, опорные и рядовые обнажения, коренные и некоренные и т.д.). Изучение обнажений, порядок и форма их описания. Выделение среди осадочных пород слоев и пластов, их изучение и описание (слоистость и ее происхождение, петрографический состав цвет пород и проч.). Плоскости напластования и значение их изучения. Наблюдения между обнажениями – протягивание слоев и горизонтов.

Зарисовка обнажений и фотографирование, масштабы зарисовок, их ориентировка, условные знаки. Фотографирование. Обозначение на снимках слоев, плоскостей напластования, нумерация снимков. Привязка обнажений к топографической карте и аэроснимкам. Методы засечек, замкнутых ходов, путей опознания. Полевая карта фактического материала и ее содержание.

Полевая геологическая карта, ее содержание и методика составления. Условные знаки, применяемые при составлении полевой и окончательной геологических карт.

Сборы геологической коллекции и этикетирование образцов. Форма, размер и объем образцов. Этикетки и упаковка образцов. Необходимость знания основных методов исследования образцов для правильного отбора последних.

Определение элементов залегания: простирание, падение (виды падения, угол падения), путем непосредственных измерений, методом построений, по геологическим картам.

Мощность пластов, ее разновидности. Ширина выхода пластов на геологических картах и причины ее изменения. Приемы определения мощности слоев в обнажениях, канавах, шурфах и проч. и на геологических картах.

Представление о документации горных выработок: шурфов, дудок, канав, буровых скважин и проч. Техника безопасности при работах в горных выработках.

Геоморфологические наблюдения при геологической съемке. Современные физико-геологические процессы (эрозия, оползни и обвалы, карстовые и суффозионные явления). Наблюдения в речных долинах (изучение террас), на водоразделах реликты прошлого рельефа. Ледниковые явления, отложения внеледниковой зоны. Содержание главы «Геоморфология» в отчете.

Гидрогеологические наблюдения при геологической съемке. Степень трещиноватости пород, кавернозность и их обводненность. Наличие термальных и

минеральных источников. Известковые и кремнистые туфы, железистые образования у источников. Минеральные грязи. Карта водопунктов. Гидрогеологическая (стратиграфическая) колонка. Содержание главы «Гидрогеология» в отчете.

Методы геолого-поисковых работ при геологической съемке. Метод геологической съемки, газовая съемка, радиометрическая съемка, шлиховая съемка, обломочно-речной метод, валунно-ледниковый метод, геофизические методы, метод искусственных обнажений. Поиски строительных материалов и нерудных ископаемых.

Методы опробования полезных ископаемых при геологической съемке. Бороздовое опробование. Способ вычерпывания, точечный способ, шпуровое опробование, валовое опробование.

Камеральная обработка материалов геологической съемки

Цели и задачи камерального периода. Общий план камеральной обработки. Систематизация собранного фактического материала. Обработка петрографических и палеонтологических коллекций, окончательная обработка воздушных и наземных фотоснимков. Составление и оформление геологической графики.

Геологические отчеты (предварительные и окончательные) по геологической съемке и их содержание. Существующие инструкции по составлению отчетов и подготовке к изданию геологических карт. Требования к оформлению геологических отчетов и объяснительных записок к геологическим картам. Правила сдачи отчетов в отделы фондов.

Геологическое картирование осадочных пород

Специфика картирования осадочных толщ. Принципы расчленения осадочных толщ на свиты (стратиграфический, литологический и генетический принципы). Понятие о свитах горных пород и методы их выделения. Инструментальные нивелировки и их значение для составления стратиграфической колонки, геологических разрезов и геологических карт. Метод картирования с помощью профилей (нивелировок). Методы геологической съемки: картирование путем оконтуривания обнаженных участков, по простиранию слоев, вкрест простирания, инструментальное картирование, метод групповой съемки. Изучение и расчленение картируемых толщ, выделение маркирующих горизонтов. Интерпретация и выводы, основанные на материалах геологической съёмки осадочных образований.

Геологическое картирование магматических пород

Области развития магматических пород. Геологические и структурные соотношения магматических тел с осадочными толщами и со складчатыми структурами. Определение возраста интрузивных тел. Отличие силлов от лавовых потоков. Изучение и картирование контактов и контактовых ореолов, Установление формы и положения интрузивов. Формы контактов, эндоконтактовые и экзоконтактовые зоны.

Структурный анализ плутонов. Первичные ориентированные текстуры и трещины. Вторичные структурные и текстурные элементы. Структурные карты интрузивных тел.

Специфика картирования магматических толщ. Полевое изучение, геологическая съёмка магматических пород – общие и специфические особенности интрузивных и эффузивных образований, частные методы съёмки. Фации и формации магматитов разных геодинамических обстановок. Элементы палеовулканических реконструкций.

Обработка и интерпретация материалов геологической съёмки магматических пород.

Геологическое картирование метаморфических пород

Специфика геологической съёмки метаморфитов. Особенности картирования метаморфических толщ. Методика стратиграфического расчленения метаморфических толщ. Описание разрезов, выявление несогласий и маркирующих горизонтов. Методы расчленения и определение возраста метаморфических толщ. Определение условий формирования метаморфизованных осадочных образований. Методика изучения процессов регионального метаморфизма. Геологическое картирование

ультраметаморфических комплексов. Изучение процессов метасоматоза. Обработка и интерпретация материалов геологической съёмки метаморфических пород.

Геологическое картирование в областях с горизонтальным или слабонаклоненным залеганием слоев

Территории с горизонтальным или слабонаклоненным залеганием слоев и их геологическое строение. Масштабы и методы геологической съёмки, применяемые в районах с горизонтальным залеганием слоев. Трансгрессивное, регрессивное и ингрессивное залегание слоев и выражение их на геологических картах.

Геологическое картирование складчатых и тектонических нарушений

Общая характеристика складчатых районов с позиций их геологического картирования. Масштабы геологической съёмки в складчатых районах. Метод «структурного картирования» складчатых толщ.

Тектонические контакты и их признаки: прерванность складчатой структуры, повторяемость или выпадение слоев в разрезе, особенности, характерные для зон дизъюнктивов (зеркала скольжения, брекчии, милониты и проч.), окварцевание и минерализация, внезапное изменение осадочных фаций, геоморфологические признаки, выражение на аэрофотоснимках и проч. Отражение на геологических картах разрывных нарушений, способы геометрического изображения, отличие вертикальных и наклонных разломов, элементов залегания, определение опущенного и поднятого блоков, вертикальных амплитуд и возраста дизъюнктивов. Специфика выражения на геологической карте складчатых структур, осложненных разрывными нарушениями. Тектонические нарушения платформенного типа: антеклизы и синеклизы, валы и прогибы и методы их изучения.

Применение дистанционных методов при геологическом картировании

Общие сведения об дистанционных методах, условиях аэрофото-графирования, применяемая аппаратура, фотоматериалы и фотолабораторные работы.

Аэрофотоснимок – как центральная проекция. Плановые и перспективные снимки и элементы их ориентирования, масштаб аэрофотоснимков и способы его определения. Искажения изображений, связанные с наклоном оптической оси и влиянием рельефа местности. Понятие о трансформировании снимков. Рабочая площадь аэрофотоснимка. Паспорт залета и его значение.

Дешифрирование геологических и геоморфологических объектов. Применяемые приборы. Прямые и косвенные геологические дешифровочные признаки. Отражение на снимках выходов пластов, складок, дизъюнктивных нарушений и интрузивных тел. Конфигурация выходов пластов в зависимости от литологического состава, условий залегания и рельефа местности. Определение на снимках элементов залегания и мощностей слоев. Проведение геологических границ.

Дешифрирование складчатых форм залегания, разрывов, форм залегания эффузивных, интрузивных и метаморфических пород. Дешифрирование космических снимков. Понятие о линеаментах и кольцевых структурах.

Краткий обзор истории развития геологического картирования в нашей стране

Основные этапы геологического изучения территории России. Работы М.В. Ломоносова и их значение для познания геологии и полезных ископаемых.

Первые геологические (геогностические) карты Д. Лебедева и М. Иванова конца XVIII века, карты Е. Ковалевского, Куторги, Антипова, Меглицкого и др. Первая геологическая карта Европейской России.

Организация Геологического Комитета и его работы (съёмки А.П. Карпинского, Ф.И. Чернышева, С.Н. Никитина, А.П. Павлова, И.В. Мушкетова и др.).

Геологическая служба страны до Великой Отечественной войны. Работы по составлению геологических карт России различных масштабов.

Геологическая служба после Великой Отечественной войны, её основные цели и задачи. Геологическая изученность территории России.

Темы практических занятий

1. Условные знаки, применяемые при составлении геологических карт, разрезов и стратиграфических колонок.
2. Плоскости напластования.
3. Мощности пластов и методы их определения.
4. Геологические разрезы и методы их построения.
5. Горизонтальное и наклонное залегание слоёв, их изображение на геологической карте и разрезах.
6. Несогласное залегание слоев, их изображение на геологической карте, разрезах и стратиграфических колонках.
7. Тектонические нарушения, их изображение на геологической карте и разрезах.
8. Складчатые структуры и их изображение на геологической карте и разрезах.
9. Анализ геологических карт, содержащих магматические, вулканогенные и метаморфические горные породы.
10. Описание геологического строения района.
11. Построение структурных карт по данным бурения.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, устного опроса, выполнение практических заданий, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, выполнения итоговой контрольной работы и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств курса «Геокартирование».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачёт с оценкой в четвёртом семестре проводится в устной форме и состоит из двух частей. Первая часть содержит один вопрос, проверяющий ИОПК 2.2, ИОПК 3.1, ИПК 1.1, ИПК 1.3. Ответ на вопрос первой части дается в развернутой форме.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий ИОПК 2.2, ИОПК 2.5, оформленный в виде практической задачи. Ответы на вопросы второй части предполагают решение задачи и краткую интерпретацию полученных результатов.

Процедура проверки освоения компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Геокартирование» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24264>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по выполнению практических заданий.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Корсаков А.К. Структурная геология : учебник / А.К. Корсаков. – М. : КДУ, 2009.

– Павлинов В.Н. Структурная геология и геологическое картирование с основами геотектоники. Основы общей геотектоники и методы геологического картирования/В.Н. Павлинов, А.Н. Соколовский. – М.: Недра, 1990. 317с.

б) дополнительная литература:

– Апродов В.А. Геологическое картирование/ В.А. Апродов. – М.: Госгеолтехиздат, 1952. 371 с.

– Заика-Новацкий В.С. Структурный анализ и основы структурной геологии/В.С. Заика-Новацкий, А.Н. Казаков. – Киев: ВШ, 1989. 278 с.

– Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование/А.Е. Михайлов. – М. Недра, 1984. 464 с.

в) литература к семинарским занятиям:

– Воробьев В.Я. Атлас схематических топографических и геологических карт/В.Я. Воробьев, Л.И. Ермохина, Е.М. Первушов.– Издательство Саратовского университета, Саратов, 2015 г., 150 с.

– Лабораторные работы по структурной геологии : учебное пособие по курсу «Структурная геология» / [А. К. Корсаков и др.] ; под ред. А. К. Корсакова ; Российский гос. геологоразведочный ун-т им. Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ). – М.: [б. и.], 2016. - 215 с.

– Лабораторные работы по структурной геологии, геокартированию и дистанционным методам/ Михайлов А.Е. [и др.]. – М.: Недра, 1988. 195 с.

– Макаренко Н.А. Сто задач и упражнений по геологическому картированию. Методические указания/ Н.А. Макаренко, А.Д. Котельников. – Томск.: ТГУ, 1988. 45 с.

– Номоконов В.Е. Чтение и построение геологических карт и разрезов/В.Е. Номоконов, А.К. Полиенко, С.К. Кныш. –Томск: Изд-во ТПУ, 2002. 58 с.

– Тестовые материалы по учебной дисциплине «Структурная геология» : [учебно-методическое пособие] / Е. М. Первушов [и др.] ; Нижне-Волжский научно-исслед. ин-т геологии и геофизики (НВНИИГТ), Саратовский гос. ун-т (СГУ), Межрегиональный центр по геологической картографии (ГЕОКАРТ). - 2-е изд. - Москва : ГЕОКАРТ-ГЕОС, 2013. - 280 с. : цв. ил.; 25 см + 1 отд. вкладыш-приложение в 8 с.

г) ресурсы сети Интернет:

– Макаренко Н.А. Структурная геология и геологическое картирование (Методические указания к лабораторным и практическим занятиям для студентов очного и заочного обучения ГГФ)/ Н.А. Макаренко, А.Ф. Беженцев, Н.В. Архипова. – Томск: Изд-во ТГУ, 2009. 27 с. Электронная версия: URL : https://geo.tsu.ru/content/faculty/structure/chair/dynamic-geology/books/metod/Metod_Ukaz_SG.pdf

– Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второго издания). Версия 1.2. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015. 163 с. URL : <http://www.vsegei.ru/ru/info/normdocs/index.php>

– Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала фанерозоя и докембрия (по состоянию на 01.08.2016 г.) Приложение 1 к Стратиграфическому кодексу России (2006 г.) в соответствии с принятыми Постановлениями МСК ...2012, 2013, 2016 гг. URL: https://vsegei.ru/ru/info/stratigraphy/stratigraphic_scale/index.php?sphrase_id=1468462

13. Перечень информационных ресурсов

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

- Инсталляция эталонной базы изобразительных средств Госгеолкарты 200/2 – https://vsegei.ru/ru/info/normdocs/ggk200/ebz_200_x01-07-R_04-04-22.zip

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Макаренко Николай Андреевич – кандидат геолого-минералогических наук, геолог НИЛ Геокарт

Архипов Александр Леонидович – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры динамической геологии

Архипова Наталия Владимировна – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры динамической геологии

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии геолого-географического факультета «22» июня 2023 г., протокол № 7.