

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 03.07.2025 11:19:37
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждено:
Руководитель ООП
О.Ю. Сурсимова
2024 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
ГЕОФИЗИКА

Направление подготовки
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль подготовки
Экологическая безопасность и мониторинг окружающей среды
Для студентов 4 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Н.Б. Прокофьева



Тверь, 2024

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом

Геофизика

2. Цель и задачи дисциплины (или модуля)

Геофизика — наука о физических явлениях и процессах, происходящих в оболочках Земли и ее ядре. Данный учебный курс ориентирован на изучение основ глобальной и экологической геофизики.

Цели и задачи дисциплины - дать общее представление о внутреннем строении и физических свойствах твердой Земли; о естественных и техногенных геофизических полях, определяющих характер взаимодействия оболочек Земли, об особенностях протекания природных и техногенных процессов; о методах геофизических исследований.

Задачи курса – ознакомление с теоретическими основами физики Земли и основными методами геофизических исследований, методикой изучения природных и антропогенных объектов, возможностями геофизического мониторинга, контроля и прогноза экологически опасных изменений окружающей среды.

3. Место дисциплины (или модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Геофизика» является дисциплиной вариативной части. Курс базируется на предшествующем изучении таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Основы теории вероятностей и математической статистики», «Математические методы в экологии и природопользовании», «Физическая география и ландшафты России». Связана с дисциплинами «Экологическая экспертиза», «Экологический мониторинг».

4. Объем дисциплины (или модуля): 2 зачетные единицы, 72 академических часов, в том числе **контактная работа- 34 ч.:** лекции – 17 часов, практические – 17 часов, **самостоятельная работа:** 38 часов.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю)
ОПК -1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования

6. Форма промежуточной аттестации - зачет.

7. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего, час.	Контактная работа, час.		Самостоя тельная работа, час.
		Лекции	Практичес кие занятия	
Тема 1. Введение Понятие о геофизике, как науке о физических явлениях и процессах в оболочках Земли и ее ядре. Место геофизики среди наук о Земле. Современные проблемы и основные направления геофизических исследований. Предметы, методы и задачи исследований. История развития геофизики. Связь экологии и геофизики.	2	1		1
Тема 2. Основы физики земли, геофизические поля. Физические свойства горных пород Планетарные характеристики Земли. Фигура и строение Земли. Основные особенности геофизического строения Земли и ее оболочек.	4	1	1	2
Общая характеристика естественных геофизических полей. Гравитационное поле, временные вариации. Понятие изостазии, вязкость и плотность Земли. Связь гравитационного поля с тектоническим строением земной коры.	4	1	1	2
Магнитное поле Земли, его происхождение и вариации. Нормальные и аномальные магнитные поля. Связь геомагнитных полей с магнитными свойствами и структурой горных пород.	3	1		2
Электромагнитные поля Земли, их природа и связь с особенностями строения и взаимодействия геосферных оболочек. Электрические свойства горных пород.	4	1	1	2
Тепловое поле Земли, процессы теплообмена в оболочках Земли. Тепловой поток, термические зоны Земли. Тепловые свойства горных пород.	3	1		2
Сейсмоакустические и шумовые поля. Упругие поля землетрясений, шумовые поля сейсмической эмиссии, микросейсмы. Сейсмология и сейсмичность Земли.	3		1	2
Радиационное поле, радиоактивные свойства горных пород. Влияние природных геофизических полей на биосферные процессы.	2		1	1

Общая характеристика техногенных физических полей, их природа и происхождение. Статическое, геодинамическое, шумовое, температурное, электрическое и электромагнитное, радиационное искусственные поля. Воздействие техногенных полей на окружающую среду и человека.	4	1	1	2
Тема 3. Геофизические методы исследования в геологии и геоэкологии Геофизические методы исследования. Классификация геофизических методов, аэрокосмические (дистанционные), наземные, глубинные, аквальные геофизические методы.	3	1	1	1
Грави- и магниторазведка. Гравиметрические и магнитные методы, их классификация, физические основы, методика и обработка наблюдений, применение и решаемые задачи. Гравиметры и магнитометры.	3	1		2
Электроразведка. Методы электромагнитного зондирования и профилирования с помощью естественно и искусственно созданных электрических полей, физические основы, методика и обработка наблюдений, применение и решаемые задачи.	4	1	1	2
Терморазведка, термометрические методы, аппаратура для терморазведки.	3	1	1	1
Сейсморазведка. Сейсмические методы исследований, физические основы, методика и обработка наблюдений, применение и решаемые задачи.	4	1	1	2
Методы ядерной геофизики.	2		1	1
Каротаж. Скважинная и шахтная геофизика, физические основы, методика и обработка наблюдений, применение и решаемые задачи.	3		1	2
Тема 4. Применение геофизических методов при решении геоэкологических задач Природные и природно-техногенные экосистемы как предмет геофизических исследований. Эколого-геофизические аномалии природного и техногенного происхождения, их классификация, особенности проявления во времени и пространстве, связь с физическими процессами в оболочках Земли и с хозяйственной деятельностью человека.	4	1	1	2
Геофизические методы изучения и прогноза экологически опасных природных процессов и катастроф: землетрясений, цунами, ураганов и наводнений, селей и оползней, деградации мерзлоты, карстово-суффозионных деформаций и др.	3	1	1	1
Принципы комплексирования геофизических методов при решении экологических задач.	2	1		1
Эколого-геофизические исследования природно-техногенных систем. Предельно допустимые экологические нагрузки на окружающую среду, их связь с геофизическими аномалиями.	3		1	2

Принципы эколого-геофизического районирования урбанизованных территорий. Эколого-геофизический мониторинг техногенного загрязнения окружающей среды, его задачи.	2		1	1
Медицинская геофизика. Воздействие техногенных физических полей на человека и окружающую среду.	2		1	1
Тема 5. Геофизика ландшафта Основные направления в геофизике ландшафта. Теоретическое и практическое значение геофизики ландшафта. Работы А.А. Григорьева, А.И. Воейкова, Д.Л. Арманда, М.И. Будыко, Г.Ф. Хильми, В.Р.Волобуева, Н.Л.Беручашвили, В.Н.Солнцева.	2	1		1
Ландшафт как объект геофизических исследований. Геосистемы с горизонтальными и вертикальными связями.	2	1		1
Методологические основы геофизики ландшафта. Метод балансов и его ограничения. Балансовые уравнения вещества и энергии.	2		1	1
ИТОГО	72	17	17	38

1. Введение

Понятие о геофизике, как науке о физических явлениях и процессах в оболочках Земли и ее ядре. Место геофизики среди наук о Земле. Современные проблемы и основные направления геофизических исследований. Предметы, методы и задачи исследований. История развития геофизики. Связь экологии и геофизики.

2. Основы физики земли.

Геофизические поля, физические свойства горных пород. Планетарные характеристики Земли. Фигура и строение Земли. Геоид. Основные особенности геофизического строения Земли и ее оболочек. Модель Джеффриса-Гутенберга. Общая характеристика естественных геофизических полей. Гравитационное поле, временные вариации. Понятие изостазии, вязкость и плотность Земли. Связь гравитационного поля с тектоническим строением земной коры.

Магнитное поле Земли, его происхождение и вариации. Нормальные и аномальные магнитные поля. Связь геомагнитных полей с магнитными свойствами и структурой горных пород.

Электромагнитные поля Земли, их природа и связь с особенностями строения и взаимодействия геосферных оболочек. Электрические свойства горных пород.

Тепловое поле Земли, процессы теплообмена в оболочках Земли. Тепловой поток, термические зоны Земли. Тепловые свойства горных пород.

Сейсмоакустические и шумовые поля. Упругие поля землетрясений, шумовые поля сейсмической эмиссии, микросейсмы. Сейсмология и сейсмичность Земли.

Радиационное поле, радиоактивные свойства горных пород.

Влияние природных геофизических полей на биосферные процессы.

Общая характеристика техногенных физических полей, их природа и происхождение. Статическое, геодинамическое, шумовое, температурное, электрическое и электромагнитное, радиационное искусственные поля. Воздействие техногенных полей на окружающую среду и человека.

3. Геофизические методы исследования в геологии и геоэкологии

Классификация геофизических методов, аэрокосмические (дистанционные), наземные, глубинные, аквальные геофизические методы.

Грави- и магниторазведка. Гравиметрические и магнитные методы, их классификация, физические основы, методика и обработка наблюдений, применение и решаемые задачи. Гравиметры и магнитометры.

Электроразведка. Методы электромагнитного зондирования и профилирования с помощью естественно и искусственно созданных электрических полей, физические основы, методика и обработка наблюдений, применение и решаемые задачи.

Терморазведка, термометрические методы, аппаратура для терморазведки. Сейсморазведка. Сейсмические методы исследований, физические основы, методика и обработка наблюдений, применение и решаемые задачи.

Методы ядерной геофизики. Каротаж. Скважинная и шахтная геофизика, физические основы, методика и обработка наблюдений, применение и решаемые задачи.

4. Применение геофизических методов при решении геоэкологических задач

Природные и природно-техногенные экосистемы как предмет геофизических исследований. Эколого-геофизические аномалии природного и техногенного происхождения, их классификация, особенности проявления во времени и пространстве, связь с физическими процессами в оболочках Земли и с хозяйственной деятельностью человека. Принципы комплексирования геофизических методов при решении экологических задач.

Геофизические методы изучения и прогноза экологически опасных природных процессов и катастроф: землетрясений, цунами, ураганов и наводнений, селей и оползней, деградации мерзлоты, карстово-суффозионных деформаций и др.

Эколого-геофизические исследования природно-техногенных систем. Предельно допустимые экологические нагрузки на окружающую среду, их связь с геофизическими аномалиями.

Принципы эколого-геофизического районирования урбанизированных территорий. Эколого-геофизический мониторинг техногенного загрязнения, окружающий среды, его задачи.

5. Основы геофизики ландшафта

Основные направления в геофизике ландшафта. Теоретическое и практическое значение геофизики ландшафта. Работы А.А. Григорьева, А.И. Воейкова, Д.Л. Арманда, М.И. Будыко, Г.Ф. Хильми, В.Р.Волобуева, Н.Л.Беручашвили, В.Н.Солнцева.

Методологические основы геофизики ландшафта. Метод балансов и его ограничения. Балансовые уравнения вещества и энергии. Системный подход. Физическая география и теория информации. Информационные связи и их специфика в гео- и экосистемах.

Ландшафт как объект геофизических исследований. Геосистемы с горизонтальными и вертикальными связями. Теория нуклеарных геосистем А.Ю.Ретеюма. Эмерджентность. Природа саморегуляции. Устойчивость и изменчивость процессов в геосистемах. Гомеостаз. Пространство - время в ландшафтоведении.

Практическое применение геофизики ландшафта. Изменение теплового и водного балансов при вырубке лесов, орошении, осушении территорий.

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. Темы практических занятий
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
3. Примеры тестовых заданий
4. Вопросы для подготовки к зачету

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций ОПК-1. *Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования*

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<u>владеть</u> 3-й этап	- навыками решения типовых задач геофизики (рассчитать время прихода Р-волны и S-волны на сейсмостанцию, рассчитать давление на границе ядро-мантия); - навыками работы с приборами и базой данных автоматической метеостанции (определить уровень шума,	Задание выполнено верно - 1 балл Имеются небольшие неточности – 0,5 балла Задание выполнено неверно – 0 баллов

	мощность дозы радиационного излучения);	
	- обосновать выбор метода геофизических исследований - охарактеризовать уровень техногенного физического загрязнения территории по имеющимся данным;	Задание выполнено верно - 2 балла Имеются некоторые неточности - 1 балл Задание выполнено неверно – 0 баллов
<u>уметь</u> 3-й этап	- измерить уровень звукового давления; - измерить мощность экспозиционной дозы излучения; - перевести температуру из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта	Задание выполнено верно - 1 балл Имеются небольшие неточности – 0,5 балла Задание выполнено неверно – 0 баллов
	- сравнить морфологические характеристики геосфер (толщина, объем, масса, плотность, давление); - рассчитать массу геосферы, давление на определенной глубине, например для средней мантии;	Задание выполнено верно - 2 балла Имеются некоторые неточности - 1 балл Задание выполнено неверно – 0 баллов
<u>знать</u> 3-й этап	- дать определение основным понятиям курса - охарактеризовать единицы и методы измерения основных параметров геофизических полей; - перечислить методы геофизических исследований;	Задание выполнено верно - 1 балл Имеются небольшие неточности – 0,5 балла Задание выполнено неверно – 0 баллов
	- дать классификацию методов геофизических исследований; - дать характеристику естественным и техногенным физическим полям;	Задание выполнено верно - 2 балла Имеются некоторые неточности - 1 балл Задание выполнено неверно – 0 баллов

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

а) основная литература:

1. Балоян, Б. М. Геофизика для геологов и экологов : учебник и практикум для вузов / Б. М. Балоян, М. Д. Рукин, В. К. Хмелевской ; под редакцией Б. М. Балояна, М. Д. Рукина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 412 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13298-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа

Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519083> (дата обращения: 23.05.2023).

2. Соколов А.Г. Полевая геофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М.— Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33649>

б) дополнительная литература:

- 1) Стогний, В. В. Аэрогеофизика : учебное пособие для вузов / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14555-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518986> (дата обращения: 23.05.2023).

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

<http://meteo.telesoft.ru> Автоматическая метеостанция на территории учебно-лабораторного корпуса;

<http://www.mnr.gov.ru/> Министерство природных ресурсов и экологии РФ

www.fao.org Сайт Всемирной Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp3.3>
3. Национальный атлас России <http://national-atlas.ru>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)

1) Содержание методических разработок

1. Темы практических занятий

1. Фигура и строение Земли. Происхождение планеты Земля.
1. Геоморфологические характеристики Земли.
2. Геофизические поля. Гравитационное поле Земли.
3. Электромагнитное поле Земли.
4. Сейсмоакустическое поле Земли.
5. Техногенные (геоэкофизические) поля. Анализ техногенного загрязнения на примере территории г. Тверь.
6. Геофизические методы исследования, сравнительная характеристика (эффективность, глубинность, чувствительность, достоверность, экологичность, себестоимость, трудоемкость).
7. Приборы, применяемые при геофизических исследованиях и разведке.
8. Влияние геофизических полей на биоту.

Примеры практических эколого-геофизических исследований:

1. Изучение экологически опасных природных процессов.
2. Экологофизическое районирование городских территорий.
3. Оценка техногенного физического загрязнения территорий.
4. Радиационный контроль территорий.

5. Геофизический мониторинг опасных техногенных процессов на урбанизированных территориях.

2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы:

- изучение некоторых тем разделов курса;
- написание рефератов по курсу;
- сбор и обработка информации по техногенному загрязнению городов;
- геофизический мониторинг опасных техногенных процессов на урбанизированных территориях;
- изготовление наглядных пособий.

Темы для самостоятельной работы:

- тектоническое строение земной коры,
- аномальные магнитные поля,
- микросейсмы,
- аквальные геофизические методы,
- эколого-геофизические аномалии природного и техногенного происхождения,
- экологически опасные природные процессы и катастрофы,
- принципы комплексирования геофизических методов при решении экологических задач,
- основные направления в геофизике ландшафта,
- теоретическое и практическое значение геофизики ландшафта. Работы А.А. Григорьева, А.И. Воейкова, Д.Л. Арманда, М.И. Будыко, Г.Ф. Хильми, В.Р.Волобуева, Н.Л.Беручашвили, В.Н.Солнцева,
- метод балансов и его ограничения,
- практическое применение геофизики ландшафта.

Рекомендуемые темы рефератов:

- Происхождение планеты Земля.
- Магнитное поле земли.
- Миграция магнитных полюсов Земли.
- Палеомагнетизм.
- Воздействие геофизических полей на биосферу.
- Предвестники землетрясений.
- Магнитные бури.
- Путешествие вглубь Земли.
- Сейсмичность Земли.
- ИК-съемка земной поверхности.
- Каротаж.
- Техногенное физическое загрязнение.

- Живые геофизические приборы.

В процессе самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать ПК и систему INTERNET для получения имеющейся информации и поиска литературы по предложенным темам рефератов, практических работ и углубления знаний по курсу “Геофизика”.

Форма контроля: реферат, доклад, письменная работа.

3.Примеры тестовых заданий

1. За фигуру Земли в геофизике принято считать
А. сфероид
Б. геоид
В. двухостный эллипсоид
Г. трехостный эллипсоид
2. Исторически первым определил глубину границы раздела ядро-мантия
А. Джеффрис
Б. Гутенберг
В. Мохоровичич
Г. Буллен
3. Наибольшую толщину имеет следующая геосфера Земли
А. средняя мантия
Б. нижняя мантия
В. внешнее ядро
Г. внутреннее ядро
4. Средняя плотность Земли –
А. 2,3 г/см³
Б. 5,5 г/см³
В. 8,3 г/см³
Г. 9,5 г/см³
5. Наименее распространенный в составе нашей планеты химический элемент
А. железо
Б. кислород
В. кремний
Г. магний
6. Прецессия земной оси вращения – это
А. ее наклон к плоскости орбиты
Б. периодические кивания земной оси
В. коническое движение земной оси

Г. непериодическое движение земной оси

7. Сейсмические волны, не распространяющиеся в жидкой среде

А. продольные

Б. поперечные

В. отраженные

Г. преломленные

8. Наибольшую скорость имеют сейсмические волны

А. продольные

Б. поперечные

В. волны Релея

9. На границе этих геосфер скорость продольных и поперечных сейсмических волн достигает наибольшего значения, а затем резко уменьшается –

А. на границе земная кора – верхняя мантия

Б. на границе верхней и средней мантии

В. на границе средней и нижней мантии

Г. на границе нижней мантии – внешнее ядро

Д. на границе внешнего и внутреннего ядра

10. Поперечные сейсмические волны не проникают в одну из частей внутренних геосфер Земли, это -

А. земная кора

Б. верхняя и средняя мантия

В. нижняя мантия

Г. внешнее и внутреннее ядро

11. Явление распространения волнового возмущения среды по криволинейной траектории

А. преломление волн

Б. поляризация волн

В. рефракция волн

Г. дифракция волн

Д. отражение волн

12. Глубина залегания гипоцентра землетрясения около 650 км. Такое землетрясение можно классифицировать как

А. обыкновенное

Б. промежуточное

В. глубинное

Г. на таких глубинах Земля асейсмична

13. К силовым компонентам магнитного поля не относится следующий

элемент земного магнетизма

- А. горизонтальная составляющая напряженности H
- Б. вертикальная составляющая напряженности Z
- В. северная составляющая X
- Г. восточная составляющая Y
- Д. магнитное наклонение J

14. Распределение магнитного наклонения отражает

- А. карта изоклин
- Б. карта изогон
- В. карта изодинам

15. Магнитные бури относят к вариациям магнитного поля следующего типа

- А. годовым
- Б. солнечно-суточным
- В. лунно-суточным
- Г. короткопериодическим колебаниям
- Д. возмущенным непериодическим колебаниям

16. Породы по магнитным свойствам, намагниченность которых противоположна направлению намагничивающего поля –

- А. ферромагнетики
- Б. диамагнетики
- В. парамагнетики

17. Геофизическое поле, не являющееся источником экогеофизических аномалий

- А. Гравитационное
- Б. Шумовое
- В. Геомагнитное
- Г. Сейсмическое

18. Геофизическое поле, не являющееся техногенным

- А. Статическое (квазипостоянное)
- Б. Динамическое
- В. Гравитационное
- Г. Шумовое

19. Атмосферное электричество можно отнести к одному из полей, а именно

- А. электростатическому полю
- Б. полям грозовой природы
- В. магнитотеллурическому полю
- Г. электромагнитным шумам геодинамического происхождения

20. Перенос тепла в твердых оболочках Земли не осуществляется

- А. путем теплопроводности
- Б. путем тепловой конвекции
- В. путем излучения
- Г. путем экситонной передачи

21. Температура в центре ядра, согласно расчетам и лабораторным данным по кривой плавления железа, составляет примерно

- А. 6000 К
- Б. 5000 К
- В. 4000 К
- Г. 3000 К

22. Тепловой поток в земной коре измеряется в следующих физических единицах в системе СИ

- А. °С
- Б. Дж
- В. Вт
- Г. Вт/м²
- Д. Дж/м²
- Е. °С/м²

23. Нормальное ускорение силы тяжести Земли имеет наибольшее значение на широте

- А. 0 град
- Б. 30 град
- В. 45 град
- Г. 60 град
- Д. 90 град

24. Нормальный радиационный фон составляет примерно

- А. не более 6 мкР/ч
- Б. 6-12 мкР/ч
- В. 12-18 мкР/ч
- Г. 18-24 мкР/ч

25. Геофизическое поле, параметры которого в геофизике измеряются в мГал (милигалы)

- А. гравитационное
- Б. геомагнитное
- В. радиационное
- Г. сейсмическое

26. Обратная задача геофизики состоит в следующем

- А. определение параметров поля по известным свойствам и размерам геологических тел или образующих аномалии объектов

- Б. определение размеров геологических или образующих аномалии объектов, а также свойств слагающих их пород по наблюдаемым параметрам поля
- В. определение параметров поля и размеров геологических объектов по свойствам слагающих их пород

27. Основой для определения возраста всей Земли послужили данные

- А. электромагнитных измерений
- Б. радиометрических измерений
- В. гравитационных измерений
- Г. сейсмических измерений

28. Наиболее сложный, глубинный и дальнодействующий метод геофизического исследования

- А. гравиразведка
- Б. магниторазведка
- В. терморазведка
- Г. сейсморазведка
- Д. каротаж и скважинная геофизика

29. Поправка силы тяжести, вводимая при гравиметрических измерениях для исключения влияния масс, расположенных между поверхностью наблюдения и геоидом

- А. за промежуточный слой
- Б. за свободный воздух
- В. за рельеф

30. Физический параметр, который характеризует свойство горных пород и имеет размерность в системе СИ – Дж/кг·К

- А. электрохимическая активность
- Б. теплопроводность
- В. электропроводность
- Г. удельная теплоемкость
- Д. удельное электрическое сопротивление
- Е. остаточная намагниченность

3. Вопросы для подготовки к зачету

1. Какие направления исследований экологической геофизики можно выделить?
2. Каковы планетарные характеристики Земли?
3. Каковы фигура и строение Земли? Какие основные особенности геофизического строения Земли и ее оболочек?
4. Какова общая характеристика естественных геофизических полей? В чем суть гравитационного поля и понятия изостазии?
5. Какие характеристики магнитного поля Земли можно выделить? Какова природа происхождения магнитного поля Земли?

6. Каковы источники электромагнитного поля Земли?
7. Каковы источники теплового поля Земли?
8. Что представляют собой сейсмоакустические и шумовые поля.
9. Каковы источники радиационного поля? Как можно классифицировать радиоактивные свойства горных пород?
10. Каково влияние природных геофизических полей на биосферные процессы?
11. Чем отличаются естественные и техногенные физические поля? Какова их природа и происхождение?
12. Какую можно дать характеристику статическому, геодинамическому, шумовому, температурному, электрическому и электромагнитному, радиационному искусственным полям?
13. Как проявляется воздействие техногенных полей на окружающую среду и человека?
14. Какие классификации геофизических методов можно выделить? Как можно охарактеризовать аэрокосмические (дистанционные), наземные, глубинные, аквальные геофизические методы?
15. В чем идея грави- и магниторазведки?
16. Какие основные методы электроразведки?
17. Какие основные методы терморазведки?
18. В чем идея и цели сейсморазведки?
19. Какие методы ядерной геофизики выделяют?
20. С какой целью проводят каротаж?
21. Какие природные и природно-техногенные системы могут выступать как предмет геофизических исследований?
22. В чем суть принципов комплексирования геофизических методов при решении экологических задач?
23. В чем преимущества геофизических (по сравнению с геологическими и геохимическими) методов изучения и прогноза экологически опасных природных процессов и катастроф?
24. Каковы предельно допустимые экологические нагрузки на окружающую среду, какова их связь с геофизическими аномалиями?
25. Каковы принципы эколого-геофизического районирования урбанизированных территорий?
26. Каковы задачи эколого-геофизического мониторинга техногенного загрязнения окружающей среды?
27. Каковы методологические основы геофизики ландшафта? В чем суть метод балансов и его ограничения?

2) Требования к рейтинг-контролю

Модуль 1

Темы модуля:

Геофизическое строение Земли и ее оболочек, фигура Земли. Геофизические поля. Техногенные физические поля. Воздействие техногенных полей на окружающую среду и человека. Геофизические

методы исследования в геологии и геоэкологии. Применение геофизических методов при решении геоэкологических задач.

Максимальная сумма баллов по модулю – 50 баллов, из них текущий контроль – 30 баллов, рубежный контроль – 20 баллов.

Текущая работа студента по модулю складывается из: работы на семинарских занятиях (24); написание рефератов по темам модуля (6). Рубежный контроль по модулю проводится в форме письменной работы.

Примерный перечень вопросов и заданий для проведения текущего и рубежного контроля: Фигура и строение Земли. Гравитационное, магнитное, электромагнитное, тепловое, сейсмическое и радиационное геофизические поля. Виды техногенных физических полей. Техногенные поля в г. Тверь (объекты, влияние на человека, меры по сглаживанию или устранению вредного влияния техногенных полей). Геофизические методы исследования – виды, классификация.

Модуль 2

Темы модуля:

Природные и природно-техногенные экосистемы как предмет геофизических исследований. Эколого-геофизические аномалии природного и техногенного происхождения, их классификация, особенности проявления во времени и пространстве, связь с физическими процессами в оболочках Земли и с хозяйственной деятельностью человека. Принципы комплексирования геофизических методов при решении экологических задач.

Эколого-геофизические исследования природно-техногенных систем. Предельно допустимые экологические нагрузки на окружающую среду, их связь с геофизическими аномалиями.

Принципы эколого-геофизического районирования урбанизированных территорий. Эколого-геофизический мониторинг техногенного загрязнения, окружающей среды, его задачи.

Основы геофизики ландшафта.

Максимальная сумма баллов по модулю – 50 баллов, из них текущий контроль – 30 баллов, рубежный контроль – 20 баллов.

Текущая работа студента по модулю складывается из: работы на семинарских занятиях (24); написание рефератов по теме модуля (6). Рубежный контроль по модулю проводится в форме письменной работы.

Примерный перечень вопросов и заданий для проведения текущего и рубежного контроля: Эколого-геофизический мониторинг техногенного загрязнения, окружающей среды, его задачи. Эколого-геофизические аномалии природного и техногенного происхождения. Эколого-геофизические исследования природно-техногенных систем. Предельно допустимые экологические нагрузки на окружающую среду, их связь с геофизическими аномалиями.

Итоговая аттестация по дисциплине – зачет, устный контроль, (допуск к зачету – не менее 20 баллов).

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекция и практическое занятие, проблемная лекция, метод малых групп, упражнения, коллоквиум, подготовка письменных аналитических работ, выполнение лабораторных работ, моделировании, составление различных видов обзоров, планов, сводных таблиц и схем, написание рефератов, творческие задания.

Программное обеспечение:

Adobe Reader XI – бесплатно

ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014

Bilko 3.4 – бесплатно

Google Chrome – бесплатно

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.

MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14

Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017

Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно

Notepad++ - бесплатно

OpenOffice – бесплатно

QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно

WinDjView 2.1 – бесплатно

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
------------------------------------	---	--

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 203 корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Переносной проектор LG LG DX 125, DLP 2500 ANSI Lm Переносной ноутбук Dell Ispiron 1300 (1.7 GHz) 15.4 WXGA 512 MB. 80GB Учебная мебель	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО.
Почвенная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 208; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Весы JW-1(300г) Весы LEKI электронные В 2104 Дистиллятор ДЭ-10 Микроскоп (М 501) Микроскоп (М 501) Микроскоп (М 501) Микроскоп (М 501) Микроскоп (М 501) Микроскоп (М 501) Микроскоп М501 Микроскоп М501 Микроскоп М501 Микроскоп М501 Печь муфельная СНОЛ-7,2/110 Шкаф сушильный ШС-80-01(+200 С без вентилятора) Шкаф вытяжной ММ с 96 01-У Шкаф для лабораторной посуды Шкаф для хим. реагентов Многофункциональная лаборатория «Я-Эколог» Набор учителя «ЭХБ 8.300.1» Портативный комплект-лаборатория «НКВ Компьютер: Сист.блок iRUErgoCorp 121 P4-631(3000)/1024Mb/120/DVD/FDD+ монитор 17" ProviewTFT Стол лабораторный (столешница - керамика) Стол лабораторный (столешница - керамика) Стол лабораторный (столешница - керамика)	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО.

	Стол лабораторный (столешница - керамика) Стол лабораторный (столешница - керамика) Стол лабораторный (столешница - керамика) Стол лабораторный (столешница - керамика) Стол лабораторный (столешница - керамика) Стол лабораторный (столешница - керамика) Фотоколориметр «Экотест 2020-4» USB-005 с поверкой рН – метр РН200 рН - метр (Экотест 2000) рН - метр (Экотест 2000) Лаб. оборудование ионоселективный электрод эконом Pb-005 с поверкой Лаб. оборудование ионоселективный электрод эконом K-005 с поверкой Лаб. оборудование ионоселективный электрод эконом Cu-005 с поверкой Лаб. оборудование ионоселективный электрод эконом Ca-005 с поверкой Лаб. оборудование ионоселективный электрод эконом Ca+Mg- 005 с поверкой Лаб. оборудование «Экотест-2000-рН-М»-005 Лаб. оборудование «Экотест-2000-рН-М»-005 Табурет лаборанта ТЛ – МСК Эксикатор б/крана диаметр 150 мм Эксикатор б/крана диаметр 240 мм Учебная мебель	
--	--	--

Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 111 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)	Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Сканер Plustek OpticPro A320 Учебная мебель	Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 Bilko 3.4 – бесплатно Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 118 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)	Лазерный принтер SAMSUNG ML-2850D Доска интеракт. Hitachi StarBoard в комплекте со стойкой Доска белая офисная магнит «Proff» Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Учебная мебель	Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно НДС-ЭКОЛОГ - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Отходы 3.2 - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 ПДВ - Эколог - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Автотранспортное предприятие - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Металлообработка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Пластмассы и полимеры - Акт
---	---	--

		предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Сварка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эколог Шум 2 Стандарт - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014
--	--	---

Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	Обновление раздела IV	Фонд оценочных средств	Протокол №6 заседания кафедры от 12.05.2023 г.
2.	Обновление Раздела V	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Протокол №6 засе-дания кафедры от 12.05.2023 г.