Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Грызлова Алена Фёдоровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.03.2022 15:51:38
Уникальный программный ключ:
def4c1aae4956ccb60c796114b0245db1bc83492776b2fb6b418be863d2dae15

Автономная некоммерческая организация высшего образования
Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург

Кафедра
землеустройства и кадастра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины
«Физика Земли»

Направление подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»
Направленность (профиль подготовки) «Инфраструктура пространственных данных»

Квалификация: бакалавр
Форма обучения: заочная

Санкт-Петербург
2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика Земли» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (утвержден приказом № 972 Минобрнауки России от 12.08 2020) к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра по направлению подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» на основании учебного плана направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» и профиля подготовки «Инфраструктура пространственных данных».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры землеустройства и кадастра.

Протокол № 10 от 06.06.2021 г.

Зав. кафедрой _____ Пекарская О. А.

Рабочую программу подготовил: Пекарская О. А.

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины....4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО....4
3. Требования к результатам освоения дисциплины....5
4. Структура и содержание дисциплины....6
5. Образовательные технологии....12
6. Самостоятельная работа студентов....12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины....13
7.1. Список основной и дополнительной литературы....13
7.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы....13
7.3. Перечень учебно-методических материалов, разработанных ППС кафедры....14
7.4. Вопросы для самостоятельной подготовки....15
7.5. Вопросы для подготовки к зачету....15
8. Методические рекомендации по изучению дисциплины....18
8.1. Методические рекомендации для студента....18
8.2. Методические рекомендации для преподавателя....20
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины....23
10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов....23
11. Согласование и утверждение рабочей программы дисциплины....25
12. Лист регистрации изменений....26
13. Лист ознакомления....27
Аннотация....28

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний о внутреннем строении Земли как физического тела; источниках ее энергии; физических процессах, протекающих в недрах и на поверхности Земли, с целью объяснения современного строения и состояния Земли, ее формирования и эволюции; ознакомление с современными методами и основными направлениями геофизических исследований Земли, а также формирование ОПК в сфере применения фундаментальных знаний и использования приборов и оборудования.

Задачи дисциплины

Образовательные задачи дисциплины:

– формирование знаний об основных физических полях и процессах, происходящих на Земле, в ее недрах и атмосфере;

– формирование умений применять полученные знания при изучении дисциплин профессионального цикла и в дальнейшей практической деятельности.

Профессиональная задача дисциплины:

– подготовка студентов к выполнению следующих ТФ в соответствии с ПС:

ПС	ОТФ	ТФ
10.002 Специалист в области инженерно-геодезических изысканий	B Управление инженерно-геодезическими работами 6 уровень квалификации	B/01.6 Планирование отдельных видов инженерно-геодезических работ
		B/02.6 Руководство полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами
		B/03.6 Подготовка разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах
10.001 Специалист в сфере кадастрового учета	A Ведение и развитие пространственных данных государственного кадастра недвижимости 6 уровень квалификации	A/01.6 Внесение в государственный кадастр недвижимости (ГКН) картографических и геодезических основ государственного кадастра недвижимости

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика Земли» (Б1.В.07) входит в число обязательных дисциплин вариативной части ОПОП ВО блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана согласно ФГОС ВО для направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование».

Дисциплина «Физика Земли» (Б1.В.07) изучается наряду с дисциплинами: «Высшая геодезия» (Б1.О.14), «Спутниковые системы и технологии позиционирования» (Б1.О.17), «Дистанционное зондирование и фотограмметрия» (Б1.О.18), «Общая картография» (Б1.О.19), «Инженерно-геологические и геотехнические изыскания» (Б1.В.ДВ.05.02).

Предшествуют освоению дисциплины: «Математика» (Б1.О.06), «Физика» (Б1.О.09), «Геоморфология с основами геологии» (Б1.О.11), «Почвоведение и инженерная геология» (Б1.В.09).

Базируются на изучении дисциплины: «Геоинформационные системы и технологии» (Б1.О.21), «Астрономия» (Б1.В.06), «Геодезическая астрономия» (Б1.В.12),

«Прикладная геодезия» (Б1.В.15), «Инженерно-геодезические изыскания» (Б1.В.ДВ.06.02), «Инженерно-экологические изыскания» (Б1.В.ДВ.07.02), «Инженерно-гидрометеорологические изыскания» (Б1.В.ДВ.08.02).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика Земли» соотнесены с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК

Код ОПК	ОПК	Индикаторы достижения ОПК
ОПК-1	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественно-научные знания	ИОПК-1.1. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ИОПК-1.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. ИОПК-1.3. Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
ОПК-3	ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты	ИОПК-3.1. Применяет естественнонаучные знания в решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-3.2. Выполняет топографо-геодезические и фотограмметрические измерения, необходимые при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-3.3. Проводит обработку результатов топографо-геодезических измерений и производит на их основе инженерные расчеты объектов профессиональной деятельности

Ожидаемые результаты:

В результате изучения дисциплины студенты приобретут

Знания:

- место физики Земли в комплексе наук о Земле;
- внутреннее строение Земли по сейсмическим данным;
- происхождение и параметры магнитного и теплового поля Земли;
- понятие напряженности, потенциала и уровенной поверхности гравитационного поля Земли;
- влияние и способы учета атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;
- методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов;
- методы работы с данными дистанционного зондирования Земли;
- методы картографии.

Умения:

- учитывать влияние атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;
- применять знания физики Земли при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;
- применять знания о физических полях Земли, ее недрах и атмосфере при решении практических задач;

- применять формулы вычисления рефракции электромагнитных волн при производстве угловых и линейных измерений;
- анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений;
- использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- работать с цифровыми и информационными картами.

Навыки:
- учета влияния атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;
- постановки исполнителям задач по сбору исходной геодезической информации о районе работ;
- разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий;
- подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ;
- приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН.

4. Структура и содержание дисциплины

Структура преподавания дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Физика Земли» для направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» составляет 3 з.е. или 108 часов общей учебной нагрузки (табл. 1).

Таблица 1.

Структура дисциплины (для очной/заочной формы обучения)

Общая структура								
Общая трудоемкость	108/108							
Аудиторные занятия (всего)	54/16							
Лекции	20/10							
Практические занятия	34/6							
Самостоятельная работа	45/88							
Текущая аттестация	Семинар, тест, реферат							
Промежуточная аттестация	Зачет							
Тематическая структура								
№	**Раздел/тема дисциплины**	**Семестр (курс)**	**Всего часов**	**Виды учебной нагрузки (в часах)**				**Форма контроля**
				Лекции	**Практические занятия**	**Лабораторные занятия**	**Самостоятельная работа**	
1	Тема 1. Общие сведения о космосе и солнечной системе	3(2)/ 3(2)	13/16	2/2	4/–	–	7/14	Семинар, тест, реферат
2	Тема 2. Происхождение и строение Земли. Биосфера	3(2)/ 3(2)	17/20	4/2	6/2	–	7/16	Семинар, тест, реферат
3	Тема 3. Основные движения Земли и её динамические характеристики	3(2)/ 3(2)	15/18	4/2	4/2	–	7/14	Семинар, тест, реферат
4	Тема 4.	3(2)/	18/18	4/2	6/2	–	8/14	Семинар,

	Образование и строение материков и океанов. Основные положения тектоники	3(2)						тест, реферат
5	Тема 5. Основные физические поля Земли	3(2)/ 3(2)	18/18	4/2	6/–	–	8/16	Семинар, тест, реферат
6	Тема 6. Основные положения физики атмосферы	3(2)/ 3(2)	18/14	2/–	8/–	–	8/14	Семинар, тест, реферат
7	Промежуточная аттестация	3(2)/ 3(2)	9/4	–	–	–	–	Зачет
	Итого		108/108	20/10	34/6	–	45/88	9/4

Содержание дисциплины

Содержание разделов/тем дисциплины «Физика Земли» представлено в табл. 2.

Таблица 2.

Содержание разделов/тем дисциплины

№	Раздел/тема дисциплины	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
1	Тема 1. Общие сведения о космосе и солнечной системе	Краткая история развития учения о космосе и Солнечная системе. Характеристики планет Солнечной системы. Характеристики Солнца и особенности его движения. Гипотезы образования Солнца и Солнечной системы (Канта-Лапласа, Джинса, Амбарцумяна, О. Шмидта). Закономерности строения Солнечной системы. Световой год, астрономическая единица, парсек. Законы Кеплера	**Знания:** • место физики Земли в комплексе наук о Земле; • внутреннее строение Земли по сейсмическим данным; • происхождение и параметры магнитного и теплового поля Земли; • понятие напряженности, потенциала и уровенной поверхности гравитационного поля Земли; • влияние и способы учета атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; • методы работы с данными дистанционного зондирования Земли; • методы картографии. **Умения:** • учитывать влияние атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания физики Земли при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания о физических полях Земли, ее недрах и атмосфере при решении практических задач; • применять формулы вычисления рефракции электромагнитных волн при производстве угловых и линейных измерений; • анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений; • использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети

№	Раздел/тема дисциплины	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
			«Интернет»; • работать с цифровыми и информационными картами. **Навыки:** • учета влияния атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • постановки исполнителям задач по сбору исходной геодезической информации о районе работ; • разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий; • подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ; • приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН. ОПК-1, ОПК-3
2	Тема 2. Происхождение и строение Земли. Биосфера	Происхождение, форма и размеры Земли. Внешний облик Земли. Луна – естественный спутник Земли. Биосфера Земли	**Знания:** • место физики Земли в комплексе наук о Земле; • внутреннее строение Земли по сейсмическим данным; • происхождение и параметры магнитного и теплового поля Земли; • понятие напряженности, потенциала и уровенной поверхности гравитационного поля Земли; • влияние и способы учета атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; • методы работы с данными дистанционного зондирования Земли; • методы картографии. **Умения:** • учитывать влияние атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания физики Земли при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания о физических полях Земли, ее недрах и атмосфере при решении практических задач; • применять формулы вычисления рефракции электромагнитных волн при производстве угловых и линейных измерений; • анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений; • использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; • работать с цифровыми и информационными картами. **Навыки:** • учета влияния атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • постановки исполнителям задач по сбору исходной геодезической информации о районе работ;

№	Раздел/тема дисциплины	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
			• разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий; • подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ; • приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН. ОПК-1, ОПК-3
3	Тема 3. Основные движения Земли и её динамические характеристики	Орбитальное движение Земли. Движения оси вращения Земли. Вращение Земли вокруг своей оси. Динамические характеристики Земли. Динамическая и гравитационная модели Земли	**Знания:** • место физики Земли в комплексе наук о Земле; • внутреннее строение Земли по сейсмическим данным; • происхождение и параметры магнитного и теплового поля Земли; • понятие напряженности, потенциала и уровенной поверхности гравитационного поля Земли; • влияние и способы учета атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; • методы работы с данными дистанционного зондирования Земли; • методы картографии. **Умения:** • учитывать влияние атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания физики Земли при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания о физических полях Земли, ее недрах и атмосфере при решении практических задач; • применять формулы вычисления рефракции электромагнитных волн при производстве угловых и линейных измерений; • анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений; • использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; • работать с цифровыми и информационными картами. **Навыки:** • учета влияния атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • постановки исполнителям задач по сбору исходной геодезической информации о районе работ; • разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий; • подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ; • приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН. ОПК-1, ОПК-3
4	Тема 4. Образование и	Образование материков и океанов.	**Знания:** • место физики Земли в комплексе наук о Земле;

№	Раздел/тема дисциплины	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
	строение материков и океанов. Основные положения тектоники	Строение материков и океанов. Основные положения тектоники. Понятие изостазии. Гипотеза Пратта	• внутреннее строение Земли по сейсмическим данным; • происхождение и параметры магнитного и теплового поля Земли; • понятие напряженности, потенциала и уровенной поверхности гравитационного поля Земли; • влияние и способы учета атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; • методы работы с данными дистанционного зондирования Земли; • методы картографии. **Умения:** • учитывать влияние атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания физики Земли при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания о физических полях Земли, ее недрах и атмосфере при решении практических задач; • применять формулы вычисления рефракции электромагнитных волн при производстве угловых и линейных измерений; • анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений; • использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; • работать с цифровыми и информационными картами. **Навыки:** • учета влияния атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • постановки исполнителям задач по сбору исходной геодезической информации о районе работ; • разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий; • подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ; • приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН. ОПК-1, ОПК-3
5	Тема 5. Основные физические поля Земли	Гравитационное поле. Магнитное поле. Электрическое поле. Тепловое поле. Освещённость Земли	**Знания:** • место физики Земли в комплексе наук о Земле; • внутреннее строение Земли по сейсмическим данным; • происхождение и параметры магнитного и теплового поля Земли; • понятие напряженности, потенциала и уровенной поверхности гравитационного поля Земли; • влияние и способы учета атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;

№	Раздел/тема дисциплины	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
			• методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; • методы работы с данными дистанционного зондирования Земли; • методы картографии. **Умения:** • учитывать влияние атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания физики Земли при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания о физических полях Земли, ее недрах и атмосфере при решении практических задач; • применять формулы вычисления рефракции электромагнитных волн при производстве угловых и линейных измерений; • анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений; • использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; • работать с цифровыми и информационными картами. **Навыки:** • учета влияния атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • постановки исполнителям задач по сбору исходной геодезической информации о районе работ; • разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий; • подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ; • приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН. ОПК-1, ОПК-3
6	Тема 6. Основные положения физики атмосферы	Строение и основные характеристики атмосферы. Астрономическая и земная рефракция	**Знания:** • место физики Земли в комплексе наук о Земле; • внутреннее строение Земли по сейсмическим данным; • происхождение и параметры магнитного и теплового поля Земли; • понятие напряженности, потенциала и уровенной поверхности гравитационного поля Земли; • влияние и способы учета атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; • методы работы с данными дистанционного зондирования Земли; • методы картографии. **Умения:** • учитывать влияние атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания,

№	Раздел/тема дисциплины	Содержание раздела	Результат обучения, формируемые компетенции
			землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания физики Земли при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • применять знания о физических полях Земли, ее недрах и атмосфере при решении практических задач; • применять формулы вычисления рефракции электромагнитных волн при производстве угловых и линейных измерений; • анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений; • использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; • работать с цифровыми и информационными картами. **Навыки:** • учета влияния атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ; • постановки исполнителям задач по сбору исходной геодезической информации о районе работ; • разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий; • подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ; • приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН. ОПК-1, ОПК-3

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО удельный вид занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностями контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин; в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 % аудиторных занятий. Используемые в процессе изучения дисциплины «Физика Земли» образовательные технологии представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Образовательные технологии

№	Раздел/тема дисциплины	Образовательные технологии
1	Тема 1. Общие сведения о космосе и солнечной системе	Технологии проблемного обучения. Технологии дистанционного обучения. Информационно-коммуникационные обучающие технологии. Интерактивные технологии
2	Тема 2. Происхождение и строение Земли. Биосфера	Технологии проблемного обучения. Технологии дистанционного обучения. Информационно-коммуникационные обучающие технологии. Интерактивные технологии
3	Тема 3. Основные движения Земли и её динамические характеристики	Технологии проблемного обучения. Технологии дистанционного обучения. Информационно-коммуникационные обучающие технологии. Интерактивные технологии
4	Тема 4. Образование и строение	Технологии проблемного обучения.

№	Раздел/тема дисциплины	Образовательные технологии
	материков и океанов. Основные положения тектоники	Технологии дистанционного обучения. Информационно-коммуникационные обучающие технологии. Интерактивные технологии
5	Тема 5. Основные физические поля Земли	Технологии проблемного обучения. Технологии дистанционного обучения. Информационно-коммуникационные обучающие технологии. Интерактивные технологии
6	Тема 6. Основные положения физики атмосферы	Технологии проблемного обучения. Технологии дистанционного обучения. Информационно-коммуникационные обучающие технологии. Интерактивные технологии

6. Самостоятельная работа студентов

Сведения по организации самостоятельной работы студентов в процессе изучения дисциплины «Физика Земли» представлены в табл. 4.

Таблица 4.

Характеристика самостоятельной работы студентов

№	Раздел/тема дисциплины	Виды самостоятельной работы	Часы	Компетенции
1	Тема 1. Общие сведения о космосе и солнечной системе	Работа онлайн в ИОС Института, работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами, компьютерное тестирование, написание реферата, изучение дополнительного материала	7/14	ОПК-1, ОПК-3
2	Тема 2. Происхождение и строение Земли. Биосфера	Работа онлайн в ИОС Института, работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами, компьютерное тестирование, написание реферата, изучение дополнительного материала	7/16	ОПК-1, ОПК-3
3	Тема 3. Основные движения Земли и её динамические характеристики	Работа онлайн в ИОС Института, работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами, компьютерное тестирование, написание реферата, изучение дополнительного материала	7/14	ОПК-1, ОПК-3
4	Тема 4. Образование и строение материков и океанов. Основные положения тектоники	Работа онлайн в ИОС Института, работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами, компьютерное тестирование, написание реферата, изучение дополнительного материала	8/14	ОПК-1, ОПК-3
5	Тема 5. Основные физические поля Земли	Работа онлайн в ИОС Института, работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами, компьютерное тестирование, написание реферата, изучение дополнительного материала	8/16	ОПК-1, ОПК-3
6	Тема 6. Основные положения физики атмосферы	Работа онлайн в ИОС Института, работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами, компьютерное тестирование, написание реферата, изучение дополнительного материала	8/14	ОПК-1, ОПК-3

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Список основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Захаров, В. С. Физика Земли : учебник / В.С. Захаров, В.Б. Смирнов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 328 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/18637. - ISBN 978-5-16-010686-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1290480 (дата обращения: 23.07.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Захаров, В. С. Строение и физика Земли. Вводный курс : учебное пособие / В.С. Захаров, В.Б. Смирнов. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2018. — 224 с. - ISBN 978-5-91559-225-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1022504 (дата обращения: 23.07.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Егоров, А. С. Физика Земли : учебник / А. С. Егоров ; под редакцией А. Н. Телегин. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 280 с. — ISBN 978-5-94211-717-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71707.html (дата обращения: 23.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/71707.

7.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Лицензионные электронные ресурсы (ЭБС)

1. http://www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания.

2. http://www.znanium.com

Электронно-библиотечная система образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания.

3. http://www.biblioclub.ru

«Университетская библиотека онлайн». Интернет-библиотека, фонды которой содержат учебники и учебные пособия, периодику, справочники, словари, энциклопедии и другие издания на русском и иностранных языках. Полнотекстовый поиск, работа с каталогом, безлимитный постраничный просмотр изданий, копирование или распечатка текста (постранично), изменение параметров текстовой страницы, создание закладок и комментариев.

Интернет-ресурсы

1. Официальный сайт Международного общества содействия развитию фотограмметрии и дистанционного зондирования. – Режим доступа: http://www.isprs.org
2. Сайт научного электронного журнала по геодезии, картографии и навигации. – Режим доступа: http://www.geoprofi.ru
3. Сайт Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК). – Режим доступа: http://www.miigaik.ru
4. Российская астрономическая сеть. – Режим доступа: http://astronet.ru
5. Сайт Центрального научно-исследовательского института геодезии, аэросъемки и картографии (ЦНИИГАиК). – Режим доступа: https://cniigaik.ru/
6. Форум «Геодезист». – Режим доступа: http:// http://geodesist.ru
7. Сайт Сибирского Государственного университета геосистем и технологий, г. Новосибирск. – Режим доступа: http:// sgugit.ru
8. Проект «Астрогалактика». – Режим доступа: http://astrogalaxy.ru
9. Официальный сайт ассоциации «СРО Кадастровые инженеры». – Режим доступа: http://www.roscadastre.ru
10. «Астрофорум» – астрономический портал. – Режим доступа: http://astronomy.ru
11. «Астрономия 21 век». – Режим доступа: https://astro21vek.ru
12. Сайт компании «Геокосмос». – Режим доступа: http://www.geokosmos.ru

13. Официальный сайт государственной корпорации «Роскосмос». – Режим доступа: https://www.roscosmos.ru
14. Сайт Государственного университета по землеустройству. – Режим доступа: http://www.guz.ru
15. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – Режим доступа: www.mcx.gov.ru
16. Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации. – Режим доступа: www.economy.gov.ru
17. Геоинформационный портал ГИС-ассоциации. – Режим доступа: www.gisa.ru
18. Официальный сайт Росреестра РФ. – Режим доступа: https://rosreestr.gov.ru
19. Сайт Научного геоинформационного центра РАН. – Режим доступа: http://www.ngic.ru
20. Официальный сайт КБ «Панорама». – Режим доступа: http://www.gisinfo.ru
21. Официальный сайт фирмы «Ракурс» – разработчика ПО по фотограмметрии. – Режим доступа: http://www.racurs.ru
22. Официальный сайт фирмы «Hexagon Geospatial» – разработчика ПО по фотограмметрии. – Режим доступа: http://www. hexagongeospatial.com
23. Официальный сайт Американского общества фотограмметрии и дистанционного зондирования. – Режим доступа: http://www.asprs.org

7.3. Перечень учебно-методических материалов, разработанных ППС кафедры

- Курс лекций.
- Глоссарий.
- Учебное пособие.
- ФОС для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.
- ЭОР (https://moodle.noironline.ru/course/ view.php?id=1308).

7.4. Вопросы для самостоятельной подготовки

Вопросы для самостоятельной подготовки по дисциплине «Физика Земли» представлены в табл. 5.

Таблица 5.

Вопросы для самостоятельной подготовки

№	Раздел/тема дисциплины	Вопросы
1	Тема 1. Общие сведения о космосе и солнечной системе	Движение тел в гравитационном поле. Законы движения планет и солнечной системы. Масса, момент инерции и плотность Земли. Происхождение и эволюция Земли
2	Тема 2. Происхождение и строение Земли. Биосфера	Источники энергии для эволюции Земли. Энергия аккреции, гравитационной дифференциации, радиоактивного распада и приливного торможения. Теплофизические параметры пород. Геотермический поток. Градиент температур и теплопроводность Земли. Температура земных недр. Процессы теплопереноса в мантии
3	Тема 3. Основные движения Земли и её динамические характеристики	Движение тел в гравитационном поле. Солнечная система. Законы движения планет и солнечной системы. Масса, момент инерции и плотность Земли. Происхождение и эволюция Земли
4	Тема 4. Образование и строение материков и океанов. Основные	Землетрясения и сейсмические волны. Скорости распространения сейсмических волн. Параметры землетрясения по сейсмическим данным - координаты очага,

№	Раздел/тема дисциплины	Вопросы
	положения тектоники	энергия и магнитуда землетрясений. Механизм очага землетрясений. Основные закономерности распределения землетрясений. Границы литосферных плит, зоны субдукции и спрединга. Корреляция землетрясений с параметрами вращения Земли. Сейсмическое районирование. Проблема предсказаний землетрясений
5	Тема 5. Основные физические поля Земли	Напряженность и потенциал гравитационного поля, уровенные поверхности. Нормальное гравитационное поле Земли и аномалии. Понятие геоида. Влияние поверхности геоида на геологические процессы. Гидростатическое равновесие Земли Планетарные аномалии гравитационного поля, высоты геоида. Изостазия, изостатические аномалии. Земные приливы Особенности строения Земли из наблюдений за приливами.
6	Тема 6. Основные положения физики атмосферы	Строение и основные характеристики атмосферы. Астрономическая и земная рефракция

7.5. Вопросы для подготовки к зачету

1. Вопросы, изучаемые физикой Земли.
2. «Иерархия», как лестница объектов в дисциплине «Физика Земли».
3. Планеты - макротела астрономического масштаба.
4. Звезды. Галактики. Вселенная.
5. Четыре вида фундаментальных взаимодействий.
6. Стадии, через которые, возможно, прошла солнечная система.
7. Модели холодной и горячей Земли.
8. Связь предмета «Физика Земли» с другими науками.
9. Основные понятия о геофизическом поле.
10. Обобщенная характеристика физических свойств природных объектов.
11. Краткая характеристика естественных и искусственных полей.
12. Науки геофизического цикла и соответствующие им геофизические поля.
13. Общие сведения о Земле.
14. Оболочки Земли, определение ее абсолютного возраста.
15. Сейсмометрия, как метод изучения внутреннего строения Земли.
16. Классическая модель внутреннего строения Земли.
17. Аппроксимация фигуры Земли. Уровенная поверхность. Геоид.
18. Сущность гравитационного поля Земли. Закон Ньютона.
19. Ускорение силы тяжести Земли.
20. Изостазия.
21. Гравитационное поле на материках и океанах.
22. Гравитационные аномалии на локальных геологических и геоэкологических объектах.
23. Периодические изменения силы тяжести в общей структуре гравитационного поля Земли.
24. Сущность магнитного поля Земли.
25. Векторы напряженности геомагнитного поля Земли.
26. Строение магнитосферы Земли.
27. Структура магнитного поля Земли.
28. Краткая характеристика переменного магнитного поля Земли.
29. Вариации магнитного поля Земли.
30. Структура электромагнитного поля Земли.

31. Физические показатели электромагнитного поля.
32. Основные параметры электромагнитного поля.
33. Разновидности электромагнитных полей.
34. Сущность магнитотеллурического поля.
35. Обобщенная характеристика разреза земной коры по электрическим свойствам.
36. Краткая характеристика электромагнитного поля грозовой активности.
37. Краткая характеристика электромагнитного поля наведенных и естественных шумов.
38. Естественное постоянное электрическое поле и его разновидности.
39. Электростатическое поле Земли (атмосферное электричество).
40. Сущность теплового поля Земли.
41. Энергетические процессы, формирующие тепловое поле Земли.
42. Понятие о тепловом потоке.
43. Термические зоны земной толщи.
44. Тепловое состояние Земли и закономерности его изменения.
45. Тепловой баланс системы Земля-атмосфера.
46. Тепловой баланс отдельных широтных зон.
47. Локальные тепловые потоки в земной коре и атмосфере.
48. Сущность сейсмоволнового поля Земли.
49. Природа образования сейсмических волн.
50. Основные типы сейсмических волн в природных средах.
51. Понятие о годографе сейсмических волн.
52. Общие сведения о естественных и искусственных сейсмоволновых полях.
53. Краткая характеристика упругого поля землетрясений.
54. Показатель землетрясений и их типы.
55. Шумовые сейсмоволновые поля.
56. Физическая сущность радиационного поля.
57. Физика процесса естественной радиоактивности и ее энергетический спектр.
58. Обобщенная характеристика радиоактивного распада.
59. Наведенная (искусственная) радиоактивность.
60. Общие сведения о нейтронном излучении.
61. Основные составляющие суммарного радиационного поля Земли.
62. Формирование радиационного фона Земли.
63. Техногенное ионизирующее излучение.
64. Воздействие радиационного поля на живые организмы.
65. Общие сведения об аэрокосмических (дистанционных) методах геофизических исследований Земли.
66. Основные группы аэрокосмических и аэрогеофизических методов.
67. Краткая характеристика аэрокосмических методов геофизических исследований Земли.
68. Краткая характеристика аэрогеофизических методов исследований Земли.
69. Особенности пассивных и активных групп аэроэлектроразведочных съемок.
70. Основные понятия об аквальных геофизических методах.
71. Аквальные электроразведочные методы.
72. Разновидности и назначение геофизических методов исследований во внутренних точках среды.
73. Методы скважинных геофизических исследований, особенности наблюдений.
74. Методы шахтных геофизических исследований, задачи исследований, особенности наблюдений.

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины

8.1. Методические рекомендации для студента

Организация самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студента (СРС) призвана закрепить и углубить полученные знания и навыки, подготовить его к аттестации по дисциплине «Физика Земли», а также сформировать знания, умения и навыки в соответствии с компетенциями изучаемой дисциплины.

Следует понимать, что СРС является одной из форм индивидуальной работы и формирует компетенции не только в сфере специальных знаний и умений, но также личностные и организационные качества будущего специалиста.

В зависимости от того, что предусмотрено РПД, могут иметь место следующие виды СРС:

- работа на сессиях вне расписания основных аудиторных занятий;
- внеаудиторные контакты с преподавателем, в том числе вебинары и онлайн консультации;
- выполнение в домашних условиях письменных работ: курсовых, контрольных и/или реферативных;
- онлайн тестирование и интерактивное взаимодействие с ЭОР дисциплины и ППС в «Moodle».

Виды заданий для СРС, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику направления подготовки, рабочую программу изучаемой дисциплины, а также личностные качества студента. Основными видами заданий для СРС являются: письменная контрольная работа, реферат на заданную тему, курсовая работа, доклад на семинаре или конференции, компьютерная презентация к докладу, выпускная квалификационная работа.

В зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов, те или иные задания СРС могут осуществляться как индивидуально, так и группами студентов.

Для контроля и оценки результатов СРС могут использоваться семинарские занятия, тестирование, проверка контрольных письменных работ и/или рефератов, а также защита курсовых работ (в зависимости от того, что предусмотрено рабочей программой дисциплины) в аудиторном режиме во время сессии, в онлайн режиме, а также в интерактивном режиме в среде «Moodle». Вне зависимости от формата критериями результатов самостоятельной внеаудиторной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность требуемых знаний, умений и навыков
- обоснованность четкость изложения материла и надлежащее его оформление.

В процессе контроля результатов СРС необходимо стимулировать активную познавательную деятельность и интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, поощрять самостоятельность суждений, учить делать выводы для практической деятельности. Следует направлять внимание студентов на развитие навыков самостоятельной исследовательской работы, в первую очередь поиска и подбора необходимых теоретических положений, позволяющих адекватно решать практические задачи.

При текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации рекомендуется в качестве оценочных средств использовать тестовые задания, реализованные в интерактивной среде «Moodle», в том числе в режиме удаленного тестирования.

По мере изучения дисциплины следует постоянно накапливать в электронном виде персональные комплекты заданий и решений, формировать собственное портфолио, которое в дальнейшем может быть использовано при выполнении и защите ВКР.

Подготовка к лекциям и их проработка в ходе СРС

Из расписания занятий на сессии и вводной лекции следует уяснить тематику и сроки проведения занятий по дисциплине «Физика Земли», а также список литературы, рекомендованной по данной дисциплине.

Прочитать материал лекции, изложенный в основной литературе, и уяснить общий характер материала, его наиболее сложные фрагменты.

В конспекте лекции отражать основное научное, теоретическое и практическое содержание дисциплины, концентрировать внимание на наиболее проблемных вопросах. Лекции, предшествующие и обеспечивающие практические занятия по соответствующим темам, должны отрабатываться наиболее тщательно и своевременно.

Необходимо активно работать в ходе лекции, развивая познавательную деятельность и формируя творческое мышление. В процессе приобретения знаний использовать противопоставления, сравнения, обобщения. В конце каждой лекции необходимо усвоить рекомендации по организации самостоятельной работы.

При обучении по заочной форме необходимо учитывать, что вопросы преподавателем излагаются кратко и оставлять больше места для пополнения конспекта при самостоятельной работе.

Сопровождаемые компьютерными презентациями лекции с использованием мультимедиа проектора желательно переписать в собственную информационную базу и использовать в процессе самостоятельной работы.

Для успешного усвоения материала в процессе самостоятельной работы необходимо использовать соответствующие ссылки на ресурсы сети «Интернет».

Особенности заочной формы обучения

Студенты, обучающиеся по заочной и заочной сокращенной формам, в большинстве своем работают по специальности и имеют профильное среднее профессиональное образование. Поэтому при проведении как лекционных, так и семинарских занятий следует опираться на ранее полученные знания, умения и навыки, а также практический опыт, приобретенный в ходе работы. По сути, речь идет о развитии основополагающих компетенций, определенных ФГОС ВО.

Ограниченный объем аудиторных занятий следует максимально компенсировать в рамках самостоятельной работы. Концентрированный материал, даваемый на лекциях, в процессе выполнения заданий самостоятельной работы необходимо подкреплять работой с основной и справочной литературой.

Ввиду ограниченности во времени и особенностей производственной деятельности студентов, работающих по специальности, проверка усвоения материала и текущая аттестация осуществляются в режиме онлайн и/или в интерактивной среде «Moodle».

Прохождение практик, выполнение курсовых, контрольных работ, написание рефератов (в зависимости, от того что предусмотрено РПД), а также подготовку к семинарским занятиям целесообразно совмещать с процессом трудовой деятельности студента на базе предприятия. Для этого должно быть письменное подтверждение руководителя (начальника) организации о согласии и возможности подобного совмещения. Учитывая реальную должность студента на предприятии, подобное совмещение повышает эффективность самостоятельной работы в части освоения вариативной части дисциплины, максимального приближая достигнутые результаты к потребностям предприятия.

Организация работы с учебной и научной литературой в рамках СРС

Ознакомиться со структурой рекомендуемого учебника, учебного пособия или научного издания, составить общее представление о его содержании. Ознакомиться с содержанием и введением, определить, каким разделам и/или темам для своей будущей профессиональной деятельности необходимо уделить большее внимание.

Проработать нужные разделы, постараться понять изложенный в них материал на концептуальном уровне. Поработать с приложениями: предметным и именным указателями, указателем иностранных слов, толковым словарем. Познакомиться с содержанием врезок, в которых содержатся информация к размышлению, дополнительное чтение, фрагменты из истории становления и развития дисциплины.

Поработать с ресурсами сети «Интернет», начав с адресов, указанных в пособии и информационно-справочном разделе курса, а затем запросив информацию с других сайтов.

В назначенное время принять участие в вебинаре по соответствующей теме либо ознакомиться с ним в интерактивной среде «Moodle». Выполнить соответствующие контрольные и /или тестовые задания в интерактивной среде «Moodle», в зависимости от того, какой контроль предусмотрен РПД, проверить правильность выполнения в режиме онлайн или отправить на проверку преподавателю.

По мере продвижения вперед не забывать регулярно «оглядываться назад», повторяя содержание изученного материала и расширяя понимание содержания дисциплины с использованием сети «Интернет».

8.2. Методические рекомендации для преподавателя

Обеспечение компетентностного подхода в преподавании дисциплины

При организации учебного процесса необходимо обеспечивать интеграцию теории и практики. Это означает формирование знаний, умений и навыков, используя различные стили обучения. Студенты должны научиться осознавать, как они чему-то научились и как можно интенсифицировать собственное обучение.

Принципы методики обучения:

- весь учебный процесс должен быть ориентирован на достижение задач, выраженных в форме компетенций, освоение которых является результатом обучения;
- формирование так называемой «области доверия» между студентами и преподавателем;
- студенты должны сознательно взять на себя ответственность за собственное обучение, что достигается созданием такой среды обучения, которая формирует эту ответственность. Для этого студенты должны иметь возможность активно взаимодействовать с преподавателем непосредственно на контактных занятиях во время учебных сессий, в онлайн режиме, а также в интерактивном режиме среды «Moodle»;
- студенту должна быть предоставлена траектория изучения дисциплины «Физика Земли», которая предусматривает развитие навыков самостоятельного поиска, обработки и использования информации. Необходимо отказаться от практики «трансляции знаний»;
- студенты должны иметь возможность практиковаться в освоенных компетенциях, используя реальные приборы и инструменты в процессе прохождения практик и написания курсовых работ, а также виртуальные компьютерные тренажеры и/или симуляторы;
- студентам должна быть предоставлена возможность развивать компетенцию, которая получила название «учиться тому, как нужно учиться», иными словами, нести ответственность за собственное обучение и его результаты;
- индивидуализация учебного процесса: предоставление каждому обучающемуся возможность осваивать компетенции в индивидуальном темпе.

Планируя организацию учебного процесса и методы, следует всегда помнить, что студенты запоминают 20 % услышанного, 40 % увиденного, 60 % увиденного и услышанного, 80% увиденного, услышанного и сделанного нами самими.

План изучения курса

Текущая работа преподавателя складывается из следующих основных этапов: подготовка материалов, проведение аудиторных занятий, проведение вебинаров в онлайн режиме, работа в интерактивном режиме в среде «Moodle».

Подготовка материалов предполагает:

- периодическое обновление авторских лекционных курсов, электронных курсов лекций и сопутствующих им комплектов презентаций, чтобы обеспечить актуальность информации и ее соответствие требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, РУП и РПД, а также формам и техническим средствам, используемым для организации учебного процесса по дисциплине «Физика Земли»;
- подготовку учебных материалов для проведения лекций, семинарских занятий, вебинаров, текущей аттестации, а также учебных материалов для прохождения студентами практик и выполнения ими курсовых, контрольных и/или реферативных работ, предусмотренных РПД;
- подготовку учебных и методических материалов для проведения семинарских занятий, выполнения письменных контрольных работ, написания рефератов, прохождения студентами компьютерного тестирования и практик, в зависимости от того, что предусмотрено РПД;
- подготовку и размещение учебных материалов в ЭОР в интерактивной среде «Moodle».

Изложение преподавателем лекционного материала в аудиторном режиме и в онлайн режиме вебинара должно сопровождаться комплектом презентаций, используя необходимое материально-техническое оснащение, предусмотренное для дисциплины «Физика Земли».

Поскольку при заочной форме обучения основной акцент делается на самостоятельном изучении дисциплины, особое внимание преподавателю необходимо уделить организации и планированию СРС, используя ИОС Института, ЭБС и ЭОР.

Мощной технологией, позволяющей хранить и передавать основной объём изучаемого материала, являются электронные учебники и справочники, доступ к которым обеспечивается студентам при работе с ЭБС. Индивидуальная работа студента с ними обеспечивает глубокое усвоение и понимание материала. Дополнение возможностей ЭБС ЭОР интерактивной среды «Moodle» обеспечивает индивидуальную траекторию освоения студентами дисциплины в рамках РПД.

Лекции

Лекции, в том числе размещенные в интерактивной среде «Moodle», должны:

- давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине;
- раскрывать взаимосвязь дисциплины «Физика Земли» со смежными дисциплинами, предусмотренными учебным планом по направлению подготовки;
- раскрывать состояние и перспективы теоретического и практического развития дисциплины как области знаний;
- концентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах и проблемах дисциплины.

Изложение лекций должно носить традиционный или проблемный стиль: ставить вопросы и предлагать подходы к их решению. Необходимо стимулировать активную познавательную деятельность и интерес к дисциплине, формировать творческое мышление. Прибегать к противопоставлениям и сравнениям, использовать обобщение в процессе обучения. Активировать внимание обучаемых путём постановки проблемных

вопросов. Стимулировать их мыслительную деятельность, раскрывая взаимосвязи между различными явлениями, указывая на существующие противоречия.

Лекционный курс в аудиторном и интерактивном режимах должен активно использовать презентации, чтобы лекционный материал, представленный в 3D-формате, более адекватно воспринимался и усваивался студентами.

Курс лекций целесообразно дополнить учебным пособием, подготовленным ППС кафедры.

Практические (семинарские) занятия

Цель проведения семинарских занятий – научить студентов применять методологию и теоретические положения изучаемой дисциплины в будущей практической деятельности согласно своему направлению подготовки. Семинарские занятия обеспечивают контроль уровня усвоения материала и готовят студентов к промежуточной аттестации по дисциплине.

Методика проведения семинарских занятий должна способствовать усвоению знаний, выработке умений и навыков в соответствии с компетенциями ФГОС ВО, предусмотренными для дисциплины.

На семинарских занятиях студенты должны осваивать как методики, концепции и технологии, актуальные в их будущей профессиональной деятельности, так и новейшие разработки, появление которых планируется в ближайшие годы.

Студентов нужно учить не только стандартным процедурам, но и в большей степени поисковой деятельности в процессе решения практических задач. В поисковых задачах целесообразно разумно сочетать традиционные и проблемные методы обучения.

Письменные контрольные работы и рефераты

Выполнение домашних письменных контрольных работ и/или рефератов, в зависимости от того, что предусмотрено РПД, является составной частью СРС студентов в процессе освоения учебной дисциплины «Физика Земли».

Написание рефератов осуществляется в часы вариативной части СРС, реферат составляет часть портфолио студента. Реферат выполняется в процессе освоения дисциплины и планируется к использованию при написании ВКР. В данном случае реализуется комплексный междисциплинарный подход к обучению, тесно увязывая содержание реферата с ГИА и практической производственной деятельностью студента. Работа над рефератом предполагает использование знаний, полученных в ходе изучения данной дисциплины и смежных с ней дисциплин, изучение основной и дополнительной литературы, использование ресурсов сети «Интернет», а также знаний, полученных в ходе прохождения практик и профессиональной деятельности.

Написание студентами рефератов регламентируется методическими указаниями, которые содержат:

- тематику рефератов по данной дисциплине;
- технические и содержательные требования к рефератам;
- требования к оформлению рефератов;
- списки рекомендуемой литературы и ресурсов сети «Интернет».

В зависимости, от того что предусмотрено РПД, домашняя письменная контрольная работа может быть сформирована как реферативная или как расчетная. Расчетная работа предполагает отдельное учебно-методическое пособие (задачник) для студентов, обучающихся по данному направлению подготовки. В задачнике приведены задания для решения задач, предусмотренных по дисциплине, описан порядок решения и даны образцы оформления.

Письменная контрольная работа, как реферативная, так и расчетная, оформляется в электронном виде и загружается для поверки в интерактивную систему «Moodle».

Учебные практики и производственная практика

Необходимость и степень использования учебных материалов данной дисциплины при прохождении учебных практик, предусмотренных РУП по направлению подготовки бакалавров, регламентируется программами соответствующих практик и методическими указаниями по их выполнению.

При прохождении производственной практики и последующем написании ВКР использование портфолио студента (в части содержащихся в нем учебных результатов изучения данной дисциплины) зависит от выбранной студентом тематики. Необходимость и степень использования учебных материалов данной дисциплины регламентируется методическими указаниями по выполнению производственной практики и методическими указаниями по написанию ВКР по направлению подготовки.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- ИОС Института: учебный портал, интерактивная система «Moodle», ЭБС, ЭОР.
- Учебные аудитории, оснащенные ТСО, необходимыми для проведения вебинаров и практических (семинарских) занятий в интерактивном режиме.
- Аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций и видеопродукции.
- Компьютерные классы для прохождения текущей аттестации по дисциплине в режиме онлайн тестирования.
-

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости РПД может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:

– лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение (освещенность должна составлять не менее 300 лк);

– для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

– письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

– лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

– экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети «Интернет» для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

– в печатной форме увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

– в печатной форме;
– в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме;
– в форме электронного документа;
– в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, библиотека и иные помещения для обучения должны быть оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

– устройства для сканирования и чтения с камерой «SARA CE»;
– дисплеи Брайля «PAC Mate 20»;
– принтеры Брайля «EmBraille ViewPlus»;

- для глухих и слабослышащих:

– автоматизированные рабочие места для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
– акустический усилитель и колонки.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– передвижные, регулируемые эргономические парты СИ-1;
– компьютерная техника со специальным программным обеспечением.

11. Согласование и утверждение рабочей программы дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика Земли» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (утвержден приказом № 972 Минобрнауки России от 12.08 2020) к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра по направлению подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» на основании учебного плана направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» и профиля подготовки «Инфраструктура пространственных данных».

Автор программы – Пекарская О.А.
0
02.04.2021 г. _____
(дата) (подпись)

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры землеустройства и кадастра

Протокол № 10 от 06.06.2021 г.

Зав. кафедрой _____ Пекарская О.А.

Декан факультета _____ Ильин С.Ю.

Согласовано

Проректор по учебной работе _____ Тихон М. Э.

12. Лист регистрации изменений

Номер изменения	Дата	Страницы с изменениями	Перечень и содержание откорректированных разделов программы
1	01.08.2021	13-14	7.1, 7.2

13. Лист ознакомления

Фамилия, инициалы	Должность	Дата

Аннотация

Дисциплина «Физика Земли» (Б1.В.07) реализуется на факультете геодезии и кадастра кафедрой землеустройства и кадастра.

Дисциплина «Физика Земли» (Б1.В.07) входит в число обязательных дисциплин вариативной части ОПОП ВО блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана согласно ФГОС ВО для направления подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование».

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е.

Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний о внутреннем строении Земли как физического тела; источниках ее энергии; физических процессах, протекающих в недрах и на поверхности Земли, с целью объяснения современного строения и состояния Земли, ее формирования и эволюции; ознакомление с современными методами и основными направлениями геофизических исследований Земли, а также а также формирование ОПК в сфере применения фундаментальных знаний и использования приборов и оборудования.

Задачи дисциплины

Образовательные задачи дисциплины:

– формирование знаний об основных физических полях и процессах, происходящих на Земле, в ее недрах и атмосфере;

– формирование умений применять полученные знания при изучении дисциплин профессионального цикла и в дальнейшей практической деятельности.

Профессиональная задача дисциплины:

– подготовка студентов к выполнению следующих ТФ в соответствии с ПС:

ПС	ОТФ	ТФ
10.002 Специалист в области инженерно-геодезических изысканий	B Управление инженерно-геодезическими работами 6 уровень квалификации	B/01.6 Планирование отдельных видов инженерно-геодезических работ
		B/02.6 Руководство полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами
		B/03.6 Подготовка разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах
10.001 Специалист в сфере кадастрового учета	A Ведение и развитие пространственных данных государственного кадастра недвижимости 6 уровень квалификации	A/01.6 Внесение в государственный кадастр недвижимости (ГКН) картографических и геодезических основ государственного кадастра недвижимости

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика Земли» соотнесены с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК

Код ОПК	ОПК	Индикаторы достижения ОПК
ОПК-1	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественно-научные знания	ИОПК-1.1. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ИОПК-1.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. ИОПК-1.3. Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
ОПК-3	ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты	ИОПК-3.1. Применяет естественнонаучные знания в решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-3.2. Выполняет топографо-геодезические и фотограмметрические измерения, необходимые при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-3.3. Проводит обработку результатов топографо-геодезических измерений и производит на их основе инженерные расчеты объектов профессиональной деятельности

Ожидаемые результаты:

В результате изучения дисциплины студенты приобретут

Знания:

- место физики Земли в комплексе наук о Земле;
- внутреннее строение Земли по сейсмическим данным;
- происхождение и параметры магнитного и теплового поля Земли;
- понятие напряженности, потенциала и уровенной поверхности гравитационного поля Земли;
- влияние и способы учета атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;
- методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов;
- методы работы с данными дистанционного зондирования Земли;
- методы картографии.

Умения:

- учитывать влияние атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;
- применять знания физики Земли при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;
- применять знания о физических полях Земли, ее недрах и атмосфере при решении практических задач;
- применять формулы вычисления рефракции электромагнитных волн при производстве угловых и линейных измерений;
- анализировать, систематизировать и представлять информацию об опасных природных и техногенных процессах, влияющих на безопасность зданий и сооружений;
- использовать современные средства вычислительной техники, работать в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- работать с цифровыми и информационными картами.

Навыки:

- учета влияния атмосферы и физических полей Земли на современные технологии топографо-геодезических работ при проведении геодезических работ, инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;
- постановки исполнителям задач по сбору исходной геодезической информации о районе работ;
- разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий;
- подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ;
- приема картографической и геодезической основ ГКН, создаваемых для целей ГКН.