МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
канд. геогр. наук, доцент
С. Ж. Вологжина
«16» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины
Б1.О.22 ОБЩАЯ ГЕОФИЗИКА

Направление подготовки
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки
Гидрология: управление водными ресурсами

Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «16» апреля 2025 г.
Председатель: канд. геогр. наук, доцент

_____ *С. Ж. Вологжина*

Рекомендовано кафедрой метеорологии и физики околоземного космического пространства

Протокол № 3 от «15» апреля 2025 г.
Зав. кафедрой

_____ *И. В. Латышева*

Иркутск 2025 г.

Содержание

	стр.
I Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV Содержание и структура дисциплины (модуля)	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
4.3 Содержание учебного материала	17
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	17
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	19
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	20
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	21
а) перечень литературы	21
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	22
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	24
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	24
6.2. Программное обеспечение	24
6.3. Технические и электронные средства обучения	24
VII Образовательные технологии	25
VIII Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	26

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Цели: основной целью освоения дисциплины **Б1.О.22 «Общая геофизика»** является ознакомление бакалавров с теоретическими представлениями о внутреннем строении Земли, Мирового океана и атмосферы, современными методами исследования различных геосфер, механизмами их взаимодействия и взаимовлияния друг на друга.

Основные задачи:

- изучение основных законов и закономерностей, которые описывают процессы и явления, происходящие в разных геосферных оболочках Земли;
- получить практические навыки оценки количественных характеристик теплового, гравитационного и магнитного полей Земли;
- изучение сейсмических процессов и методов их прогнозирования;
- более глубокое освоение динамики вод Мирового океана;
- знакомство с гипотезами влияния солнечной активности на физические процессы, происходящие на Земле.

Выпускники должны уметь профессионально применять геофизические методы при изучении компонентов окружающей среды и решении широкого круга гидрометеорологических задач.

II МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) **Б1.О.22 «Общая геофизика»** относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:* Б1.О.12.01 «Введение в метеорологию», Б1.О.12.02 «Введение в гидрологию», Б1.О.17 «Общая метеорология», Б1.О.13 «Общая химия», Б1.О.14 «Общая биология», Б1.О.15 «Физика», Б1.О.17 «Общая метеорология», Б1.О.18 «Картография с основами геодезии».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Б1.О.27 «Солнечно-земная физика», Б1.О.25 «Общая гидрология», Б1.О.38 «Энергоактивные зоны суши и океана», Б1.В.01 «Климатология», Б1.В.08 «Космическая метеорология», Б1.В.16 «Физика верхней атмосферы».

III ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины **Б1.О.22 «Общая геофизика»** направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»:

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	**ИДК$_{ОПК-1.2}$** Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений при решении задач профессиональной деятельности	**Иметь:** базовые теоретические представления о формировании различных оболочек Земли, свойствах и динамике вод Мирового океана, причинах сейсмичности Земли и влиянии космической погоды на геофизические процессы, происходящие на Земле. **Уметь:** - использовать базовые знания по общей геофизике при решении задач профессиональной деятельности. **Владеть:** методами исследования физических процессов и явлений, происходящих на земной поверхности во взаимосвязи с процессами в океане, атмосфере и околоземном космическом пространстве.

IV СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов
Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов (*очная)*

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	**Введение.**	**3**	**5**		**1**	**2**		**3**	
1.1	Цели и задачи предмета общая геофизика.		0,5					0,5	конспект
1.2	Строение Земли, ее основные оболочки.		0,5					0,5	конспект
1.3	Общие сведения о внутреннем строении и физике Земли.		1,5		1			0,5	конспект тест
1.4	Эволюция Земли и геологические эпохи.		1,5			1		0,5	конспект отчет по практической работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1.5	Современные методы определения возраста Земли.		0,5					0,5	конспект
1.6	Простейшие и численные модели Земли.		0,5					0,5	конспект
2	**Гравитация и фигура Земли.**	**3**	**5**		**2**			**3**	
2.1	Форма, размеры и строение Земли.		3		2			1	конспект тест
2.2	Геоид - фигура Земли.		0,5					0,5	конспект
2.3	Нормальная фигура Земли. Сфероид Клеро.		0,5					0,5	конспект
2.4	Момент инерции Земли.		0,5					0,5	конспект
2.5	Гидростатическое равновесие Земли и отклонение Земли от гидростатического равновесия.		0,5					0,5	конспект
3	**Гравитационное поле Земли.**	**3**	**6**		**2**			**4**	
3.1	Гравитационное поле Земли.		3		2			1	конспект тест

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
3.2	Сила тяжести и ее аномалии.		0,5					0,5	конспект
3.3	Понятие изостазии, изостатические схемы.		0,5					0,5	конспект
3.4	Причины приливов и отливов.		0,5					0,5	конспект тест
3.5	Основы теории и область применения гравиразведки.		0,5					0,5	конспект
4	**Внутреннее строение Земли.**	**3**	**7**		**2**	**2**		**3**	
4.1	Внутреннее строение Земли. Земная кора. Мантия. Литосфера и астеносфера Ядро.		3		2			1	конспект тест
4.2	Модели внутреннего строения Земли.		0,5					0,5	конспект
4.3	Земная кора: континентальная и океаническая.		0,5					0,5	конспект
4.4	Напряжения и деформация. Связь между напряжениями и деформациями.		0,5					0,5	конспект

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
4.5	Распространение упругих волн.		0,5					0,5	конспект
4.6	Конвекция в мантии. Теория дрейфа континентов.		2			2			конспект отчет по практической работе
5	**Тепловой режим Земли.**	**3**	**6**		**2**	**2**		**2**	
5.1	Основные источники тепла Земли.		2,5			2		0,5	конспект отчет по практической работе
5.2	Механизмы переноса тепла в Земле.		2.5		2			0,5	конспект тест
5.3	Распределение температуры в коре и верхней мантии.		0,5					0,5	конспект
5.4	Температура в нижней мантии и ядре Земли.		0,5					0,5	конспект

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
6	**Магнитное поле и электропроводность Земли.**	**3**	**7**		**2**	**2**		**3**	
6.1	Теория происхождения магнитного поля Земли.		2,5		2			0,5	конспект тест
6.2	Элементы магнитного поля Земли и методы его измерения		0,5					0,5	конспект
6.3	Аномальное магнитное поле.		0,5					0,5	конспект
6.4	Вариации геомагнитного поля, инверсии магнитного поля и палеомагнитная шкала.		0,5					0,5	конспект
6.5	Электропроводность Земли по геофизическим данным.		0,5					0,5	конспект
6.6	Принципы и области применения магнито- и электроразведки.		2,5			2		0,5	конспект отчет по практической работе
VII	**Мировой океан.**	**3**	**8**		**2**	**2**		**4**	

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
7.1	Гипотезы о возникновении Мирового океана.		1					1	конспект
7.2	Рельеф дна, соленость, температура.		2,5			2		0,5	конспект отчет по практической работе
7.3	Состав и плотность морской воды.		0,5					0,5	конспект
7.4	Вертикальное распределение температуры и солености воды в океане.		0,5					0,5	конспект
7.5	Стратификация водных масс.		0,5					0,5	конспект
7.6	Термодинамические процессы в океане. Морские льды.		0,5					0,5	конспект
7.7	Современное состояние исследований Мирового океана.		2,5		2			0,5	конспект тест
VIII.	**Динамика океана и вод суши.**	**3**	**6**		**2**	**2**		**2**	
8.1	Силы, действующие в океане.		0,5					0,5	конспект

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
8.2	Основные типы течений в океане.		2,5		2			0,5	конспект тест
8.3	Волновые движения в океане.		0,5					0,5	конспект отчет по практической работе
8.4	Приливы. Цунами, их классификация, районирование и прогнозирование.		2,5			2		0,5	конспект
IX.	**Сейсмология и сейсмичность Земли**.	**3**	**5**			**2**		**3**	
9.1	Классическая сейсмическая модель строения Земли.		1					1	конспект
9.2	Собственные колебания Земли.		0,5					0,5	конспект
9.3	Поверхностные волны.		0,5					0,5	конспект
9.4	Сейсмические волны, их типы и регистрация. Годограф сейсмических волн. Сейсмографы и сейсмограммы.		2,5			2		0,5	конспект отчет по практической работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
9.5	Землетрясения, цунами, микросеймы. Шкала магнитуд и ее связь с энергией землетрясений. Шкала интенсивности.		0,5					0,5	
X.	**Космическая погода.**	**3**	**12**		**2**	**4**		**6**	
10.1	Образование солнечной системы.		2					2	
10.2	Строение Солнца.		0,5					0,5	
10.3	Магнитный цикл и солнечное динамо.		2,5		2			0,5	
10.4	Солнечные вспышки. Солнечный ветер.		0,5					0,5	
10.5	Межпланетное магнитное поле.		0,5					0,5	
10.6	Космические лучи, происхождение, спектральный и химический состав.		0,5					0,5	
10.7	Физика магнитосферы. Магнитные бури, полярные сияния.		4,5			4		0,5	
10.8	Земное электричество.		0,5					1	

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
10.9	Гипотезы о влиянии солнечной активности на погоду и климат Земли.		0,5					1	
	Контроль самостоятельной работы студентов (КСР)		**3**						
	Контроль (КО)		**26**						
	Консультации		**10**						
Итого часов			**108**		**17**	**17**		**35**	**экзамен**

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (*очная*)

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	**Введение.** Цели и задачи предмета общая геофизика. Строение Земли, ее основные оболочки. Общие сведения о внутреннем строении и физике Земли. Эволюция Земли и геологические эпохи. Современные методы определения возраста Земли. Простейшие и численные модели Земли.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	3	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19
3	**Гравитация и фигура Земли.** Форма, размеры и строение земли. Геоид - фигура Земли. Нормальная фигура Земли. Сфероид Клеро. Момент инерции Земли. Гидростатическое равновесие Земли и отклонение Земли от гидростатического равновесия.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	3	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19
3	**Гравитационное поле Земли.** Сила тяжести и ее аномалии. Понятие изостазии, изостатические схемы. Причины приливов и отливов. Основы теории и область применения гравиразведки.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	**Внутреннее строение Земли.** Внутреннее строение Земли. Земная кора. Мантия. Литосфера и астеносфера Ядро. Модели внутреннего строения Земли. Земная кора: континентальная и океаническая. Напряжения и деформация. Связь между напряжениями и деформациями. Распространение упругих волн. Строение мантии и ядра Земли. Конвекция в мантии. Теория дрейфа континентов.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	3	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19
3	**Тепловой режим Земли.** Основные источники тепла Земли. Механизмы переноса тепла в Земле. Распределение температуры в коре и верхней мантии. Температура в нижней мантии и ядре Земли.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	2	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19
3	**Магнитное поле и электропроводность Земли.** Теория происхождения магнитного поля Земли. Элементы магнитного поля Земли и методы его измерения. Аномальное магнитное поле. Вариации геомагнитного поля, инверсии магнитного поля и палеомагнитная шкала. Электропроводность Земли по геофизическим данным. Принципы и области применения магнито- и электроразведки.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	3	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	**Мировой океан.** Гипотезы о возникновении Мирового океана. Общие сведения о Мировом океане. Рельеф дна, соленость, температура. Состав и плотность морской воды. Вертикальное распределение температуры и солености воды в океане. Стратификация водных масс. Термодинамические процессы в океане. Морские льды. Современное состояние исследований Мирового океана.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19
3	**Динамика океана и вод суши.** Силы, действующие в океане. Основные типы течений в океане. Виды течений. Волновые движения в океане. Приливы. Цунами, их классификация, районирование и прогнозирование.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	2	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19
3	**Сейсмология и сейсмичность Земли.** Классическая сейсмическая модель строения Земли. Собственные колебания Земли. Поверхностные волны. Сейсмические волны, их типы и регистрация. Годограф сейсмических волн. Сейсмографы и сейсмограммы. Землетрясения, цунами, микросеймы. Шкала магнитуд и ее связь с энергией землетрясений. Шкала интенсивности.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	3	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	**Космическая погода.** Образование солнечной системы. Строение Солнца. Магнитный цикл и солнечное динамо. Происхождение и строение солнечных пятен. Солнечные вспышки. Солнечный ветер. Межпланетное магнитное поле. Космические лучи, происхождение, спектральный и химический состав. Физика магнитосферы. Магнитные бури, полярные сияния. Земное электричество. Гипотезы о влиянии солнечной активности на погоду и климат Земли.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-19
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				**35**		

4.3 Содержание учебного материала

I. Введение. Цели и задачи предмета общая геофизика. Строение Земли, ее основные оболочки. Общие сведения о внутреннем строении и физике Земли. Эволюция Земли и геологические эпохи. Современные методы определения возраста Земли. Простейшие и численные модели Земли.

II. Гравитация и фигура Земли. Форма, размеры и строение земли. Геоид - фигура Земли. Нормальная фигура Земли. Сфероид Клеро. Момент инерции Земли. Гидростатическое равновесие Земли и отклонение Земли от гидростатического равновесия.

III. Гравитационное поле Земли. Сила тяжести и ее аномалии. Понятие изостазии, изостатические схемы. Причины приливов и отливов. Основы теории и область применения гравиразведки.

IV. Внутреннее строение Земли. Внутреннее строение Земли. Земная кора. Мантия. Литосфера и астеносфера Ядро. Модели внутреннего строения Земли. Земная кора: континентальная и океаническая. Напряжения и деформация. Связь между напряжениями и деформациями. Распространение упругих волн. Строение мантии и ядра Земли. Конвекция в мантии. Теория дрейфа континентов.

V. Тепловой режим Земли. Основные источники тепла Земли. Механизмы переноса тепла в Земле. Распределение температуры в коре и верхней мантии. Температура в нижней мантии и ядре Земли.

VI. Магнитное поле и электропроводность Земли. Теория происхождения магнитного поля Земли. Элементы магнитного поля Земли и методы его измерения. Аномальное магнитное поле. Вариации геомагнитного поля, инверсии магнитного поля и палеомагнитная шкала. Электропроводность Земли по геофизическим данным. Принципы и области применения магнито- и электроразведки.

VII. Мировой океан. Гипотезы о возникновении Мирового океана. Общие сведения о Мировом океане. Рельеф дна, соленость, температура. Состав и плотность морской воды. Вертикальное распределение температуры и солености воды в океане. Стратификация водных масс. Термодинамические процессы в океане. Морские льды. Современное состояние исследований Мирового океана.

VIII. Динамика океана и вод суши. Силы, действующие в океане. Основные типы течений в океане. Виды течений. Волновые движения в океане. Приливы. Цунами, их классификация, районирование и прогнозирование.

IX. Сейсмология и сейсмичность Земли. Классическая сейсмическая модель строения Земли. Собственные колебания Земли. Поверхностные волны. Сейсмические волны, их типы и регистрация. Годограф сейсмических волн. Сейсмографы и сейсмограммы. Землетрясения, цунами, микросеймы. Шкала магнитуд и ее связь с энергией землетрясений. Шкала интенсивности.

X. Космическая погода. Образование солнечной системы. Строение Солнца. Магнитный цикл и солнечное динамо. Происхождение и строение солнечных пятен. Солнечные вспышки. Солнечный ветер. Межпланетное магнитное поле. Космические лучи, происхождение, спектральный и химический состав. Физика магнитосферы. Магнитные бури, полярные сияния. Земное электричество. Гипотезы о влиянии солнечной активности на погоду и климат Земли.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

(*очная*

Семестр	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
3/2	**I (4)**	В демонстрационном классе – презентация «Палеоклимат и геологические эпохи».	1		Защита презентации	**ОПК-1 ИДК пк-1.2**
3/2	**IV (6)**	В демонстрационном классе – презентация Теория дрейфа континентов.	2		Защита презентации	**ОПК-1 ИДК пк-1.2**
3/2	**V (1)**	В компьютерном классе – практическая работа «Оценка текущего состояния поверхности суши и океанов по данным Реанализов.	2		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДК пк-1.2**
3/2	**VI (6)**	В демонстрационном классе – презентация Принципы и области применения магнито- и электроразведки.	2		Защита презентации	**ОПК-1 ИДК пк-1.2**
3/2	**VII (1)**	В компьютерном классе – практическая работа «Пространственный анализ температурных полей поверхности Атлантического и Тихого океанов по выходным данным численных моделей».	2		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДК пк-1.2**
3/2	**VIII (4)**	В компьютерном классе – практическая работа «Анализ вероятности возникновения сильных волн по выходным данным численных моделей».	2		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДК пк-1.2**
3/2	**IX (4)**	В компьютерном классе – практическая работа «Анализ числа случаев и возможных причин возникновения землетрясений по выходным данным мониторинга ИЗК СО РАН».	2		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДК пк-1.2**

3/2	**X (7)**	В компьютерном классе – практическая работа «Анализ пространственно-временных особенностей распределения солнечных сияний и их связи с индексами геомагнитной активности».	4		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДК пк-1.2**
Всего часов:			**17**			

4.3.2. Перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС) (*очная*)

Семестр	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
3	Введение.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Простейшие и численные модели Земли.	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**
3	Гравитация и фигура Земли.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Гидростатическое равновесие Земли и отклонение Земли от гидростатического равновесия	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**
3	Гравитационное поле Земли.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Сила тяжести и ее аномалии.	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**
3	Внутреннее строение Земли.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Напряжения и деформация. Связь между напряжениями и деформациями.	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**
3	Тепловой режим Земли.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Механизмы переноса тепла в Земле.	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**

3	Магнитное поле и электропроводность Земли.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Вариации геомагнитного поля, инверсии магнитного поля и палеомагнитная шкала.	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**
3	Мировой океан.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Термодинамические процессы в океане.	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**
3	Динамика океана и вод суши.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Основные типы течений в океане. Виды течений.	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**
3	Сейсмология и сейсмичность Земли.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Собственные колебания Земли.	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**
3	Космическая погода.	Подготовить письменный конспект (презентация, доклад) на тему: Космические лучи, происхождение, спектральный и химический состав.	**ОПК-1**	**ИДКопк-1.2**

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине «Общая геофизика».

Устный опрос: Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного теоретического материала данного курса. При подготовке следует внимательно изучить вопросы для подготовки, использовать лекционный материал, презентации преподавателя и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной в данной программе дополнительной литературой. Готовясь к устному опросу, студент должен, внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую литературу. При этом важно научиться выделять в рассматриваемой проблеме самое главное и сосредотачивать на нем основное внимание при подготовке. Ответ на каждый вопрос должен быть доказательным и аргументированным, студенту нужно уметь отстаивать свою точку зрения. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Работа с литературой (подготовка письменных ответов): студенту следует изучить список основной и дополнительной литературы, указанный в программе дисциплины. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу

только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). При оформлении письменного ответа на вопрос необходимо продумывать каждое предложение, стремиться к емкости предложения. Пользуясь справочными изданиями, выяснить значения терминов, понятий.

Доклад и презентация: Самостоятельную работу над темой доклада следует начать с изучения литературы. В поисках литературы по заданной тематике необходимо обратиться к библиотечным каталогам, справочникам, тематическим аннотированным указателям литературы, периодическим изданиям (газетам и журналам), электронным каталогам, Интернету. Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет как в России, так и за рубежом. Осуществив отбор необходимой литературы, студенту необходимо составить рабочий план доклада. В соответствии с составленным планом производится распределение материала по разделам доклада. Необходимо отмечать основные, представляющие наибольший интерес положения изучаемого источника. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным. Изучая литературу, студент должен показать все многообразие точек зрения, а в случае выбора какой-либо одной из них аргументировано обосновать свою позицию. Продолжительность доклада не более 15-20 минут. Для получения положительной оценки наличие компьютерной презентации обязательно. Для подготовки компьютерной презентации используется специализированная программа PowerPoint, Canva. Презентация предполагает сочетание информации различных типов: графических изображений, анимации и видеофрагментов. Графическая информация рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде. Желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки. Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле. *Презентация должна содержать минимум текста.*

Эссе: Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Объем работы должен составлять не более 5 страниц.

Реферат: Выбор темы реферата определяется студентом самостоятельно в соответствии с перечнем тем, предлагаемых преподавателем. Структура реферат должна включать: введение, основную часть, заключение и список литературы. Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое может иметь практическое значение. Студент должен выделить цель и задачи, которые требуется решить для реализации цели. Основная часть реферата содержит материал, который отобран для рассмотрения проблемы. Необходимо обратить внимание на обоснованность распределения материала на параграфы, умение формулировать их название, соблюдение логики изложения. Основная часть реферата, кроме содержания, выбранного из разных научных источников, также должна включать в себя собственное мнение автора и самостоятельно сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты. Заключение – часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и цели. Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем реферата – 15-20 страниц.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Геофизика [Электронный ресурс]: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инж. геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экологическая геология" / под ред. В. К. Хмелевского. - 3-е изд. - ЭВК. - М.: Университет, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98227-808-1
2. Основы океанологии [Электронный ресурс] / В. А. Иванов, К. В. Показеев, А. А. Шрейдер. - Электрон. текстовые дан. - Москва: Лань, 2008. - 576 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0759-0
3. Полевая геофизика = Field geophysical exploration : учебник / Ю. Н. Воскресенский. - М.: Недра, 2010. - 479 с. (30 экз.)
4. Геофизика [Электронный ресурс]: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "геология", "Геофизика", Геохимия", "Гидрология и инж. геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Эколог. геология" / В. А. Богословский ; под ред. В. К. Хмелевского. - ЭВК. - М.: Университет, 2007. - 321 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98227-264-5
5. Физика Земли: учебник / В. П. Гаврилов ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. - М.: Недра-Бизнесцентр, 2008. - 287 с. (28 экз.)
6. Геологическое строение Восточной Сибири: учеб. пособие / В. В. Булдыгеров; Иркутский гос. ун-т, Геолог. фак., Каф. геологии и геофиз. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2007. - 150 с. (61 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Экологическая геология: Учеб. пособие / А. Д. Абалаков ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск Изд-во ИГУ, 2007. - 267 с. (50 экз.)
2. Руководство по учебной геофизической практике: учеб. пособие / М. В.Шорникова; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. - 116 с. (89 экз.)
3. Структурная геология: учебник / Л. В. Милосердова, А. В. Мацера, Ю. В. Самсонов; Ред.В. П. Филиппов; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина, Фак. геологии и геофиз.нефти и газа, Каф. теоретич. основ поисков и разведки нефти и газа. - М.: "Нефть и газ "РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. - 536 с. (10 экз.)

Статистические методы обработки и интерпретации геофизических данных: учеб. для студ. вузов, обуч, по физич. спец. / В.Н. Троян, Ю.В. Киселев; Фед. целевая программа "Гос. поддержка интеграции высш. образования и фунд. науки на 1997-2000 годы", С-Петерб. гос. ун-т. - СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. - 577 с. (10 экз.)

в) Список ресурсов с климатическими, гидрологическими и геофизическими данными

1. NCDC/GSOD - Global Surface Summary of the Day - GSOD (FTP), по России около 3200 станций. Суточные данные по температуре, осадкам, влажности и др. Архив по годам, номера станций ВМО-шные. Ежедневные замеры температуры, влажность, осадки, ветер и др. по 9000 станциям мира с 1929 г. Global Surface Summary of Day Data (SYNOP).
2. http://sur-base.ru/meteo-base/ - метеорологическая база, содержит информацию по почти 5 тысячам метеостанций России, информация как СНиПовская, так и из справочников по климату СССР.
3. http://hydrolare.ru/home.php - каталог пунктов гидрологической сети
4. http://sur-base.ru/water-base/ - гидрологическая база, созданная на основе данных государственного водного кадастра, откорректированных и уточненных; добавлены блоки с данными гидрологической изученности, данные из огх, по максимальному стоку, максимальным уровням, водохранилищам, заторно-зажорным явлениям.
5. http://sur-base.ru/geonames/ - каталог географических названий

6. https://hydrobase.ru - все виды наблюдательных подразделений Росгидромета и ведомственных структур на общей карте (метеостанции, метеопосты, обсерватории, гидропосты, подразделения Росгидромет и др.)
7. Солнечные протонные явления в околоземном космическом пространстве - http://sec.noaa.gov./11/lists/geomag
8. Информация о проектах SCOSTEPa- http://www.ngds.noaa.gov/stp/SCOSTEP.
9. Справочное пособие по солнечно-земной физике, НИИЯФ МГУ (Москва) - http://www.kosmofizika.ru
10. МЦД по Солнечно-земной активности, Сагахимара (Япония)- http://www.isas.ac.jp
11. ИЗМИРАН, г.Т роицк М.о.(Россия) - http://www.izmiran.rssi.ru/
12. Совет "Солнце-Земля" г.Троицк М.о.(Россия) - http:/helios./izmiran.rssi.ru/solter
13. "Электронный бюллетень новостей по солнечно-земной физике" ИЗМИРАН - http://izmiran.rssi.ru/magnetism/ELNEWS/index/htm
14. Институт космофизических исследований и аэрономии СО РАН (Якутск) - http://ikfia.ysn.ru/
15. http://helios.izmiran.troitsk.ru/cosray/main.htm
16. Космическая погода сегодня и возможные эффекты (Москва) -
17. http://www.env.sci.ibaraki.ac.jp/database/html/WDCCR/wdccr_e.html
18. Отдел солнечно-земной физики НГЦД НОАА, Боулдер (США) - http://www.ngdc.noaa.gov/stp/
19. МЦД по космическим наукам, Пекин (Китай)-http://www.cssdc.ac.cn/index.do
20. Данные нейтронного монитора Чигагского университета - Станция космических лучей РИМ - http://www.ifsi.fra.cnr.it/cosmicray/index.html
21. Real-time Cosmic Ray Variations st. Mexico-http://132.248.105.25/
22. Cosmic Ray Variations st.Princess Sirindhorn (THAILAND)- http://www.thaispaceweather.com/NMdata.html
23. Cosmic Ray Variations st.Yang Ba Jing (Tibet, China) -http://ybjnm.ihep.ac.cn/nm/
24. Интернет-адреса домашних страниц Мировой сети станций космических лучей, собранные в ИЗМИРАНе-http://helios.izmiran.rssi.ru/cosray/main.htm#links
25. Московский центр мониторинга ионосферы-Оперативная информация: Суточные данные, Текущий месяц, Прогнозы, Актуальные комментарии, Архив - http://icenter.izmiran.ru/
26. Внезапные ионосферные возмущения(D-region)в МЦД по астрономии, Пекин(Китай)- http:www.ngdc.noaa.gov/wdc/wdcd/wdcd_astronomy.html

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

Компьютерные классы для выполнения практических и самостоятельных работ (ауд.324, 427).

6.2. Программное обеспечение:

- Libreoffice (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/ (бессрочно).
- ОС «Альт Образование». Лицензия № ААО.0323.00 от 01.05.2023 (3 года).
- GIS QGIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://qgis.org/ru/site/ (бессрочно).

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (обновляемое ПО) Лицензия № 1B08-211201-040133-810-136 от 12.01.2021 (2 года).
- 7zip (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.7-zip.org/license.txt (бессрочно).
- Adobe Reader DC 2019.008.20071 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://wwwimages2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf (бессрочно).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html (бессрочно).
- Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/ (бессрочно).
- AST-Test plus 75. Лицензионный договор Л-129-21 от 01.05.2021 (3 года).
- «Антиплагиат.ВУЗ». Номер лицензии: №5789/347/22 от 30.12.2022 от 30.12.2022 (1 год)
- GIMP 2.8.18 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.gimp.org/about/COPYING (бессрочно).
- Inkscape 0.92 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://inkscape.org/en/about/license/ (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.) (бессрочно).
- Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (ежегодно обновляемое ПО). Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012 Лицензия№670/1 от 16.12.2015 (бессрочно).
- 2GIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: http://law.2gis.ru/licensing-agreement/ (бессрочно).
- Mapinfo Professional 16. Лицензионный сертификат S/N MINWRS150001065 от 12.01.2017 (бессрочно).

6.3. Технические и электронные средства:

Преподавание дисциплины **«Общая геофизика»** ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

В рамках лекционных занятий для обеспечения функций наглядности используется соответствующий тематике занятия иллюстрационный материал, переведенный в электронный формат и оформленный в виде презентаций. Для проведения практических работ используются данные космического мониторинга, в том числе ИСЗФ СО РАН.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС. **(*очная*)**

Семестр	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы/технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
3/2	Введение.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	1/2
3/2	Гравитация и фигура Земли.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/
3/2	Гравитационное поле Земли.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/

3/2	Внутреннее строение Земли.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/
3/2	Тепловой режим Земли.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/
3/2	Магнитное поле и электропроводность Земли.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/
3/2	Динамика океана и вод суши.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/
3/2	Сейсмология и сейсмичность Земли.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/
3/2	Космическая погода.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/2

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины **«Общая геофизика»** ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

Обучение критическому мышлению: построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (*очная*)

8.1 Оценочные материалы (ОМ):

Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.

Оценочные материалы текущего контроля

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Введение.	Имеет теоретические представления о целях и задачах предмета «Общая геофизика»	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДК $_{ОПК-1.2}$**
Гравитация и фигура Земли.	Имеет представление о форме, размерах Земли и ее гидростатическом равновесии	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДК $_{ОПК-1.2}$**
Гравитационное поле Земли.	Имеет представление о влиянии силы тяжести на физические процессы, происходящие на Земле	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДК $_{ОПК-1.2}$**
Внутреннее строение Земли.	Способен описать внутреннее строение Земли, имеет представление о моделях внутреннего строения Земли	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДК $_{ОПК-1.2}$**
Тепловой режим Земли.	Знает основные источники тепла Земли и механизмы переноса тепловой энергии вглубь Земли.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДК $_{ОПК-1.2}$**
Магнитное поле и электропроводность Земли.	Имеет теоретические представления о причинах вариаций геомагнитного поля, инверсии магнитного поля и палеомагнитная шкале.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДК $_{ОПК-1.2}$**
Мировой океан	Способен обосновать гипотезы о возникновении Мирового океана и описать термодинамические процессы в океане.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДК $_{ОПК-1.2}$**
Динамика океана и вод суши.	Способен охарактеризовать силы, действующие в океане,	Владеет материалом данного раздела.	**ОПК-1 ИДК $_{ОПК-1.2}$**

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	типы океанических течений и их влияние на климат Земли.	Знает ответы на контрольные вопросы.	
Сейсмология и сейсмичность Земли.	Способен охарактеризовать причины и последствия землетрясений, виды и причины возникновения цунами.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДК опк-1.2**
Космическая погода.	Имеет понятие о космической погоде, индексах солнечной активности, солнечном ветре, причинах возникновения полярных сияний.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДК опк-1.2**

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (текущий контроль, формирование компетенций):

«5» (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (неудовлетворительно) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценки эссе (формирование компетенций):

зачтено: Смысл высказывания полностью раскрыт, а содержание ответа дает представление об его понимании, избранная тема раскрывается с опорой на соответствующие понятия, теоретические положения, приведены доказательства

выдвинутой гипотезы, достигнуто смысловое единство текста, дополнительно привлечены материалы, заключение содержит аргументированные выводы.
незачтено: Смысл высказывания не раскрыт, содержание ответа не даёт представления об его понимании, аргументация на теоретическом уровне отсутствует (смысл ключевых понятий не объяснен; теоретические положения, выводы отсутствуют), не достигнуто смысловое единство текста, заключение не содержит выводов или выводы не логичны и не аргументированы.

Критерии оценки практических заданий (формирование компетенций):

«5» (отлично): выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;
«4» (хорошо): выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;
«3» (удовлетворительно): выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;
«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания индивидуального отчета о выполнении практических работ (текущий контроль, формирование компетенций):
«5» (отлично) - выполнены все задания практической работы; работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите отчета;
«4» (хорошо) – теоретическая часть и расчеты практической работы выполнены с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле проекта нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите отчета;
«3» (удовлетворительно) - выполненные задания практической работы имеют значительные замечания; работа выполнена с нарушением графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите отчета;
«2» (неудовлетворительно) - задания в практической работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите отчета.

Тематика рефератов

1. Формирование атмосферы Земли.
2. Происхождение Мирового океана, причины изменения его уровня.
3. Происхождение и эволюция земной коры, формирование рельефа.
4. Образование солнечной системы.
5. Происхождение Земли и ее возраст. Фигура Земли.
6. Особенности расположения и формы континентов. Теория дрейфа континентов.
7. Общие сведения о сейсмических явлениях. Причины землетрясений.
8. Географическое распределение и повторяемость землетрясений.
9. Природа вулканизма. Магма и причины ее образования.
10. Строение вулкана и механизм вулканического извержения. Роль вулканизма в возникновении земной коры.
11. Вулканические газы и пыль, их роль в формировании и последующей эволюц ии состава земной атмосферы и гидросферы.

12. Влияние вулканических извержении на радиационный режим Земли и другие метеорологические явления.
13. Основы физики гидросферы. Общие сведения о Мировом океане. Ресурсы Мирового океана.
14. Мировой океан и климат. Глобальное потепление и уровень Мирового океана.
15. Общие сведения о Солнце. Солнечная активность и ее количественные характеристики. Цикличность солнечной активности.
16. Магнитное поле Земли. Его происхождение, структура, морфология.
17. Полярные сияния. Полярные сияния. Земное электричество.
18. Основные оболочки Земли, их свойства.
19. Происхождение Солнечной системы и Земли. Энергия аккреции Земли.
20. Происхождение атмосферы и гидросферы. Условия существования атмосферы и гидросферы.
21. Состав атмосферы Земли и ее вертикальная структура. Состав гидросферы Земли.
22. Соленость. Распределение температуры и солености в Мировом океане.
23. Оценка радиационной температуры Земли. Окна прозрачности атмосферы. Парниковый эффект.
24. Общая циркуляция атмосферы и ее связь с циркуляцией вод Мирового океана. Местные ветры (бриз, муссон, фён).
25. Климат и погода. Циклы Миланковича.
26. Циклоны и антициклоны. Тропические циклоны.
27. Многообразие волновых движений в океане. Силы, существенные для различных типов волн. Причины, вызывающие волновые движения.
28. Атмосферное электричество. Глобальная электрическая цепь. Грозы.

Вопросы для проверки остаточных знаний:

1) Как образуется магнитное поле Земли?
2) Какое значение имеет магнитное поле для нашей планеты и всего живого на ней?
3) Почему полярные сияния на нашей планете образуются только в высоких широтах?
4) От чего зависит цвет полярного сияния. Каким цветом чаще всего наблюдают полярные сияния?
5) Какое значение указывает стратосфера для планеты в целом. На каких высотах она располагается?
6) В чем отличие метеора от метеорита?
7) Зачем исследуют метеориты, если они имеют неземное происхождение?
8) От чего зависит цвет «метеора»?
9) На каких высотах начинают светиться метеоры и отчего это зависит?
10) В каких частях планеты чаще всего находят метеориты?
11) Как отличить космическое тело от обыкновенного земного камня?

Примерный список вопросов к экзамену:

1. Что изучает наука геофизика?
2. В чем отличие физики от геофизики?
3. Дать классификацию метеоритов по их типам.
4. В чем отличие метеора от метеорита?
5. Что такое метеороид?
6. Процесс падения метеорных тел на Землю.
7. Классификация методов наблюдения метеоров.
8. От чего зависит цвет падающего метеора?
9. Зачем исследуют метеориты, если они имеют неземное происхождение?
10. Как возникают метеорные тела.
11. Методы наблюдения метеоров.

12. На каких высотах начинают светиться метеоры и отчего это зависит?
13. В каких частях планеты чаще всего находят метеориты?
14. Как отличить космическое тело от обыкновенного земного камня?
15. Что такое Вселенная, и каково ее строение?
16. Назовите основные свойства межзвездного газа.
17. Теория большого взрыва.
18. Как и когда образовалась Вселенная
19. Что Вы понимаете под эффектом Доплера?
20. Закон Хаббла
21. Что такое квазары?
22. Что такое реликтовое излучение?
23. Охарактеризуйте жизненный цикл звезды.
24. Что такое белые карлики?
25. Что такое нейтронные звезды?
26. Что понимают под черными дырами и как они формируются?
27. Назовите основные характеристики планет земной группы.
28. В чем отличие газового состава атмосферы Земли, Венеры и Марса?
29. Что понимают под геологическим временем и какими методами его определяют?
30. Что понимают под периодом полураспада?
31. Методы изотопной хронологии
32. В чем специфика радиоуглеродного метода, и для каких целей он используется в геофизике?
33. На чем основан сейсморазведочный метод?
34. Что понимают под гравитационной аномалией Буге и какие расчетные характеристики в нее входят?
35. Назовите основные характеристики Земли как планеты.
36. Опишите внутренне строение Земли (этот вопрос большой, могу про ядро спросить, или про мантию, земную кору и т.д.)
37. Химические элементы земной коры.
38. Какие земные слои разделяет граница Мохо?
39. Где располагается слой Гутенберга?
40. Как изменяются скорости прохождения сейсмических волн с глубиной?
41. Что понимают под областью «сейсмической тени»?
42. Отличие сидерического и тропического года. Прецессия, нутация, эксцентриситет орбиты планеты.
43. Дать определение землетрясению.
44. Как объясняли причины землетрясений древнегреческие ученые?
45. Какие методы использует сейсмология в настоящее время, и какие из них наиболее перспективные, на Ваш взгляд?
46. В чем отличие очага от эпицентра землетрясения?
47. Что понимают под магнитудой и чем она отличается от бальности землетрясений?
48. Что называют зонами субдукции?
49. Раскройте механизм землетрясения через теорию упругого высвобождения или упругой отдачи.
50. В чем отличие при землетрясениях продольных волн от поперечных?
51. Что понимают под афтершоками?
52. Классификация землетрясений в зависимости от причин, их вызывающих.
53. Какими методами можно предсказать возникновение землетрясения и какова их оправдываемость?
54. Назовите последствия землетрясений.
55. Какие существуют трудности прогноза погоды.
56. Что понимают под магнитным полюсом Земли?

57. Кто и как первым обнаружил магнитное поле Земли?
58. Что понимают под геомагнитным полюсом Земли?
59. На что влияет дипольный характер геомагнитного поля Земли?
60. Что называют полюсом ванн Аллена?
61. Как и на каких высотах образуются полярные сияния?
62. Где наблюдается максимальная и минимальная напряженность геомагнитного поля Земли?
63. Как возникают магнитные бури и на что они оказывают негативное влияние на Земле?
64. Что понимают под солнечным ветром?
65. Природа атмосферно-электрического поля Земли.
66. Как и где возникают теллурические токи?
67. Какие вариации магнитного поля Земли можно выделить в зависимости от их продолжительности?
68. Что служит физической основой западного дрейфа магнитного поля Земли?
69. Охарактеризуйте механизм генерации магнитного поля Земли.
70. Что понимают под моделью геодинамо?
71. Что изучает палеомагнитология?
72. Где на земле расположены области магнитной аномалии?
73. Охарактеризуйте ферромагнитную гипотезу образования магнитного поля Земли.
74. Отвечает ли ферромагитная теория на вопросы: какие факторы могли намагнитить ядро Земли, и чем определяются вековые вариации и изменения полярности геомагнитного поля.
75. Достаточна ли сила термоэлектрического тока для образования геомагнитного поля Земли?
76. Что понимают под самовозбуждением в ядре Земли?
77. Что является источником энергии для геодинамо?
78. Какую роль играет магнитное поле Земли?
79. Как магнитное поле Земли влияет на живые организмы?
80. Что понимают под суперхроном?
81. Почему практически нет магнитного поля у Венеры, Марса и Меркурия.
82. Что понимают под полярными каспами?
83. Что является причиной появления солнечного ветра?
84. Какие виды солнечного ветра Вам известны?

85. Чем вызван феномен Северного Сияния.
86. Типы полярных сияний (диффузное, дискретное).
87. История изучения полярных сияний.
88. Первый ученый, изучивший природу полярных сияний.
89. Причина возникновения полярных сияний. (Солнце, солнечный ветер, магнитное поле Земли, каспы, ионосфера).
90. Виды солнечного ветра (быстрый, медленный, возмущенный)
91. Характеристики полярного сияния: высота, длительность, яркость, оттенок, зона распространения, высвобождение энергии, воспроизведение шумов, циклический характер, сезонный период возникновения, взаимосвязь интенсивности солнечного ветра и длительности полярного сияния, северное сияние в виде спиралей или дуг, ширина цветной полосы.
92. От чего зависит цвет полярных сияний.
93. Особенности природного явления полярного сияния: где чаще возникает, над морской поверхностью и сушей; над пресной водой или островами; над береговой линией или сушей, океаном.
94. Повторяемость полярных сияний.
95. От чего зависит яркость полярного сияния?
96. От чего зависит продолжительность полярного сияния?

97. Какие шумовые эффекты связаны с полярным сиянием?
98. Когда чаще всего наблюдают полярные сияния?
99. Где чаще всего наблюдают полярные сияния?
100. Можно ли наблюдать полярное сияние в г. Иркутске?
101. Бывают ли полярные сияния на других планетах солнечной системы?
102. Что понимают под изохазмами и где чаще всего их максимальная частота?
103. Можно ли создать полярное сияние?
104. Гипотезы возникновения первичной атмосферы Земли.
105. Что вы понимаете под аккрекцией?
106. Какой газовый состав имела первичная атмосфера Земли?
107. Как изменяется температура воздуха в тропосфере:
108. Как изменяется температура воздуха в стратосфере?
109. Как изменяется температура воздуха в мезосфере?
110. Почему температура воздуха растет в термосфере и экзосфере?
111. В каких слоях сосредоточена основная масса атмосферы Земли?
112. Что такое барическая ступень и чему она равна?
113. Что понимают под инверсией температуры воздуха, и какие слои к ним относятся?
114. До каких высот простирается тропосфера на разных широтах?
115. На каких высотах находится стратосфера?
116. Почему в стратосфере температура растет с высотой, а в тропосфере, наоборот, падает?
117. Какие слои выделяют в ионосфере?
118. Что понимают под гомосферой?
119. В чем отличие гомосферы от гетеросферы?
120. На каких высотах находится гомосфера?
121. Разделение атмосферы по слоям, в зависимости от оказывающих на них сил.
122. Почему цвет неба голубой, и каким законом солнечного излучения это можно пояснить?
123. Почему цвет неба при закате красный?
124. Что такое солнечная постоянная и от чего она зависит?
125. Что понимают под альбедо и как оно влияет на изменение климата?
126. Что понимают под парниковым эффектом?
127. Какие парниковые газы вам известны?
128. Почему диоксид углерода считается парниковым газом?
129. Какова роль водяного пара в парниковом эффекте системы «Земля-атмосфера»?
130. Чем обусловлены циклы Миланковича?
131. Влияют ли циклы Миланковича на климат настоящего и будущего Земли?
132. Какие параметры орбиты Земли учитываются в циклах Миланковича?
133. Факторы, которые влияют на изменение климата: внешние, внутренние и антропогенные.
134. Циклоны и антициклоны. Тропические циклоны.
135. Где образуется озон?
136. Чем отличается тропосферный и стратосферный озон?
137. Причины озоновых дыр.
138. Негативные последствия озоновых дыр?
139. Назовите условия существования гидросферы?
140. Как возникал гидросфера Земли?
141. Как определяется соленость воды?
142. Что понимают под термоклином?
143. Что в физике понимают под волнами?
144. Классификация волн по типу возвращающей силы.
145. Что вы понимаете под «эффектом метровой воды»?

146. Назовите типы волн в океанах.
147. Что вы понимаете под рефракцией?
148. Как с глубиной в океане изменяется давление и температура?
149. Для каких целей используют акустические радары (сонары)?
150. От чего зависит скорость звука в атмосфере Земли?
151. Какие оптические явления Вам известны в атмосфере Земли?
152. Перечислите математические проблемы, имеющие прямое отношение к геофизике.
153. Перечислите основные эколого-геофизические проблемы.
154. Какие природные катастрофы унесли наибольшее число жизней в XXI веке?
155. Астеносфера
156. Что является основным источником тепла для Земли?
157. Постоянно ли во времени магнитное поле Земли?
158. Как эволюционировал газовый состав атмосферы Земли?
159. Назовите основные составляющие современного газового состава атмосферы Земли.
160. Каковы причины современных изменений климата Земли?
161. Какие последствия потепления климата Земли?
162. Можно ли достоверно предсказать очаг и бальность землетрясения?
163. Как влияет современное таяние ледников на изменение характеристик Мирового океана.
164. Почему именно тёплое течение Гольфстрим чаще связывают с изменением климата.
165. Что такое Криосфера. Как её распределение влияет на изменение климата.
166. Как влияют количественные характеристики облачности на изменение климата
167. Почему озоновые дыры образуются в Арктике и Антарктиде
168. Почему в последние годы озоновые дыры образуются над Сибирью.
169. Оптические явления в атмосфере, вызываемые преломлением, поглощением и рассеиванием.
170. Взаимодействие атмосферы и океана. В чём оно проявляется.

Критерии оценки к экзамену (*очная и заочная форма обучения*)

Критерии оценки	Оценка
1. Раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете. 2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология. 3. Демонстрируются глубокие знания. 4. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы	отлично
1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа. 3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. 4. При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.	хорошо
Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.	удовлетворительно

2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов. 3. Демонстрируются поверхностные знания; имеются затруднения с выводами. 4. При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.	
1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определённой системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание. 2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. 3. Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов. 4. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы.	неудовлетворительно

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	проверочный тест	**I-X**	**ОПК-1** **ИДК о**ПК-1.2

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

Демонстрационный вариант теста №1

1. Раздел Мохоровичича отделяет:

А) ядро от мантии

Б) среднюю мантию от верхней мантии

В) земную кору от верхней мантии

2. Субъядро скорее всего находится:

А) в твердом состоянии

Б) в газообразном состоянии

В) в жидком состоянии

3. В естественных горных породах, по сравнению с метеоритами не характерно присутствие:

А) оксиды железа;

Б) сплав железа с никелем;

В) кварц.

4. Линии спектра во вселенной смещены в сторону:

А) более длинной части видимого спектра;

Б) более короткой части видимого спектра.

5. Для квазаров не характерны:

А) зеленые смещения;
Б) красные смещения;
В) синие смещения.

6. Более яркие и подвижные полярные сияния наблюдаются:

А) над сушей;
Б) над морской поверхностью
В) над пресной поверхностью

7. В суточных колебаниях магнитного поля менее устойчив:

А) северный магнитный полюс;
Б) южный магнитный полюс.

8. Озоновый слой расположен в:

А) мезосфере;
Б) стратосфере;
В) тропосфере.
Г) экзосфере

9. В каких областях вариация дипольного поля в течение суток максимальна:

А) полярных;
Б) экваториальных;
В) умеренных.

10. За счет, какого слоя литосфера испытывает вертикальные перемещения (т.е. может подниматься и опускаться):

А) нижняя мантия
Б) внешнее ядро
В) слой Гутенберга
Г) астеносфера

Демонстрационный вариант практической работы
Практическая работа для 2 курса по дисциплине: «Общая геофизика»

Задание № 1

Опишите современный состав атмосферы. Из каких газов она состоит и каково их соотношение.

Задание № 2

Заполните таблицу «слои атмосферы»

Слои атмосферы	Высота	Газовый состав	Температура	Значение

Задание № 3

Ответьте на поставленные вопросы:

1. Почему воздушная оболочка Земли не улетает в космическое пространство и вращается вместе с нашей планетой?
2. В каком слое атмосферы находится основная часть газов, образующих воздушную оболочку?
3. Расскажите, какие природные явления происходят в тропосфере?
4. Объясните, почему облака образуются в основном в тропосфере?

Разработчик:

	доцент кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства	К.А. Лощенко
(подпись)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.04 Гидрометеорология

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства

Протокол № 3 от «15» апреля 2025 г.

Зав. кафедрой _____ *И. В. Латышева*

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Лист согласования, дополнений и изменений
на 2026/2027 учебный год

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2026/2027 учебный год нет.

Декан географического факультета  Вологжина С.Ж.