

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Н. Л. Королева  
«05» июля 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.1 Геофизика

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная физика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

**Автор программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Желтов Михаил Александрович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2020 г. № 891).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «17» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «05» июля 2021 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	18
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	20

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-4 Способен к выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных областях

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего общего образования, среднего профессионального образования, высшего образования и дополнительных профессиональных программ; научных исследований и научно-конструкторских разработок), 40 Сквозные виды деятельности в промышленности (в сферах: фундаментальных основ физики живых систем и физико-химической биологии, применения диагностического и лечебного оборудования, участия в инновационных и опытно-конструкторских разработках; эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения; мониторинга параметров материалов; мониторинга состояния окружающей среды)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-4 Способен к выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных областях	Выполняет фундаментальные и прикладные исследования в области геофизики

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-4 Способен к выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных областях

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		5	7	8
1	Актуальные проблемы физики			+
2	Астрофизика		+	
3	Биофизика	+		

4	Преддипломная практика			+
5	Физика и химия поверхности		+	
6	Физика конденсированного состояния		+	+
7	Физика прочности и пластичности		+	+
8	Физическое материаловедение		+	+

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Геофизика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Геофизика» изучается в 6 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>180</b>
Контактная работа	128
Лекции (Лекции)	64
Практические (Практ. раб.)	64
Самостоятельная работа (СР)	16
Экзамен	36

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
6 семестр					
1	Предмет, задачи и методы геофизики	6	6	2	Собеседование
2	Строение и фигура Земли	6	6	2	Собеседование
3	Вещественный состав земной коры	6	6	2	Собеседование
4	Состав и строение земной коры, мантии и ядра Земли	6	6	2	Собеседование
5	Эндогенные геологические процессы	8	8	2	Собеседование; Тестирование

6	Экзогенные геологические процессы	8	8	2	Собеседование
7	Историческая геология	8	8	2	Собеседование
8	Геологическое будущее Земли	8	8	1	Собеседование
9	Инженерная геология	8	8	1	Собеседование; Тестирование

### Тема 1. Предмет, задачи и методы геофизики (ПК-4)

#### Лекция.

Геофизика как наука. Место геофизики среди других наук. Физические поля Земли и параметры, которыми они определяются. Методы геофизических исследований. Основы гравиметрии. Основы магнитометрии. Естественные электрические и электромагнитные поля, их происхождение. Искусственные электрические и электромагнитные поля. Электрометрические наблюдения. Сейсмические волны типы сейсмических волн. Детектирование сейсмических волн. Радиометрия. Измерение теплофизических параметров.

#### Практическое занятие.

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачник) на пройденную тему.

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### Тема 2. Строение и фигура Земли (ПК-4)

#### Лекция.

Место Земли в Солнечной планетной системе. Модели происхождения Земли. Фигура Земли, нормальная фигура Земли. Фигура равновесия вращающейся жидкости, гидростатическое равновесие Земли и отклонение Земли от гидростатического равновесия. Гравитационное поле Земли. Внутренние и внешние оболочки Земли. Плотностные модели Земли, общий принцип их построения, уравнение Адамса-Вильямсона. Собственные колебания Земли, современные модели Земли. Термодинамические условия в оболочках Земли. Источники тепловой энергии Земли.

#### Практическое занятие.

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачник) на пройденную тему.

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### Тема 3. Вещественный состав земной коры (ПК-4)

#### Лекция.

Химический состав земной коры. Минералы, их свойства. Классификация минералов. Горные породы. Структура, текстура и классификация горных пород. Магматические породы. Осадочные горные породы. Метаморфические горные породы.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 4. Состав и строение земной коры, мантии и ядра Земли (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Различные типы земной коры. Континентальный тип земной коры. Океанский тип земной коры. Переходные типы земной коры. Состав и состояние вещества мантии и ядра Земли. Конвективные процессы в мантии и ядре Земли.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 5. Эндогенные геологические процессы (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Типы магматизма. Вулканизм. Типы вулканических построек. Типы вулканических извержений. Поствулканические явления. География современных вулканов. Метаморфические процессы. Современные тектонические движения. Основы тектоники литосферных плит. Тектонические деформации и нарушения. Складчатые нарушения. Разрывные нарушения. Тектонические процессы в зонах субдукции и срединно-океанских хребтов. Землетрясения и их характеристики. Дрейф континентов.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 6. Экзогенные геологические процессы (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Геологическое влияние атмосферы. Геологическая деятельность ветра. Геологическая деятельность рек. Геологический вклад подземных вод. Карстовые процессы. Основы гляциологии. Геологические процессы в мерзлых грунтах. Влияние сезонных климатических изменений на геологические процессы. Геологическая деятельность океанов и морей.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 7. Историческая геология (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Относительная и абсолютная геохронология. Стратиграфия. Палеомагнитная шкала. Палеогеографический метод. Радиометрический метод определения абсолютного возраста. Периодизация истории Земли и международная геохронологическая шкала. История формирования земной коры.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 8. Геологическое будущее Земли (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Современный облик Земли. Влияние глобальных геологических процессов на развитие жизни. Дрейф континентов – прогноз на будущее. Модели будущего развития климата: потепление или похолодание? Возможные глобальные катастрофы.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 9. Инженерная геология (ПК-4)**

#### **Лекция.**



Состав и строение грунтов. Основные физические, физико-химические и физико-механические свойства грунтов. Общая классификация грунтов. Классификация геологических процессов и явлений в инженерно-геологических целях. Новейшие и современные тектонические движения, сейсмичность и их инженерно-геологическое значение. Выветривание горных пород. Эрозионные и абразионные процессы. Карст. Обвалы, оползни и осыпи, сели. Методы их изучения и оценки. Основные положения методики инженерно-геологических исследований и их стадийность в связи с проектированием, строительством и эксплуатацией различных инженерных сооружений. Основные методы инженерно-геологических исследований. Землетрясения. Извержения вулканов. Атмосферные циклоны. Цунами. Оползни. Сели. Наводнения. Сходы ледников и снежных лавин. Проблема предсказания геофизических катастроф.

### Практическое занятие.

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Подготовка к опросу.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

### 4.1. Распределение баллов:

#### 6 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

#### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Предмет, задачи и методы геофизики	Собеседование	5	<p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

2.	Строение и фигура Земли	Собеседование	4	<p>4 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
3.	Вещественный состав земной коры	Собеседование	4	<p>4 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
4.	Состав и строение земной коры, мантии и ядра Земли	Собеседование	4	<p>4 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

5.	Эндогенные геологические процессы	Собеседование	4	<p>4 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Контрольный срез проводится в форме тестирования</p> <p>Тест состоит из 15 вопросов.</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>6-9 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>1-5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
6.	Экзогенные геологические процессы	Собеседование	4	<p>4 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
7.	Историческая геология	Собеседование	5	<p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

8.	Геологическое будущее Земли	Собеседование	5	<p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
9.	Инженерная геология	Собеседование	5	<p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Контрольный срез проводится в форме тестирования</p> <p>Тест состоит из 15 вопросов.</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>6-9 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>1-5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
10.	Посещаемость		10	<p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>

11.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 10 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по социологии образования – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10
12.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
13.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
14.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Собеседование

#### Тема 1. Предмет, задачи и методы геофизики

##### Типовые вопросы для собеседования

1. Геофизика как наука. Место геофизики среди других наук.
2. Физические поля Земли и параметры, которыми они определяются.
3. Методы геофизических исследований.
4. Основы гравиметрии.
5. Основы магнитометрии.
6. Естественные электрические и электромагнитные поля, их происхождение. Искусственные электрические и электромагнитные поля.
7. Электрометрические наблюдения.
8. Сейсмические волны типы сейсмических волн. Детектирование сейсмических волн.
9. Радиометрия.

## 10. Измерение теплофизических параметров.

### Тема 2. Строение и фигура Земли

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Место Земли в Солнечной планетной системе. Модели происхождения Земли.
2. Фигура Земли, нормальная фигура Земли. Фигура равновесия вращающейся жидкости, гидростатическое равновесие Земли и отклонение Земли от гидростатического равновесия.
3. Гравитационное поле Земли.
4. Внутренние и внешние оболочки Земли.
5. Плотностные модели Земли, общий принцип их построения, уравнение Адамса-Вильямсона.
6. Собственные колебания Земли, современные модели Земли.
7. Термодинамические условия в оболочках Земли. Источники тепловой энергии Земли.

### Тема 3. Вещественный состав земной коры

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Химический состав земной коры.
2. Минералы, их свойства. Классификация минералов.
3. Горные породы. Структура, текстура и классификация горных пород.
4. Магматические породы. Осадочные горные породы. Метаморфические горные породы.

### Тема 4. Состав и строение земной коры, мантии и ядра Земли

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Различные типы земной коры.
2. Континентальный тип земной коры.
3. Океанский тип земной коры.
4. Переходные типы земной коры.
5. Состав и состояние вещества мантии и ядра Земли.
6. Конвективные процессы в мантии и ядре Земли.

### Тема 5. Эндогенные геологические процессы

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Типы магматизма. Вулканизм. Типы вулканических построек.
2. Типы вулканических извержений.
3. Поствулканические явления. География современных вулканов. Метаморфические процессы.
4. Современные тектонические движения. Основы тектоники литосферных плит.
5. Тектонические деформации и нарушения.
6. Складчатые нарушения. Разрывные нарушения.
7. Тектонические процессы в зонах субдукции и срединно-океанских хребтов.
8. Землетрясения и их характеристики. Дрейф континентов.

### Тема 6. Экзогенные геологические процессы

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Геологическое влияние атмосферы.
2. Геологическая деятельность ветра.
3. Геологическая деятельность рек.
4. Геологический вклад подземных вод.
5. Карстовые процессы.
6. Основы гляциологии. Геологические процессы в мерзлых грунтах.
7. Влияние сезонных климатических изменений на геологические процессы.

## 8. Геологическая деятельность океанов и морей.

### Тема 7. Историческая геология

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Относительная и абсолютная геохронология.
2. Стратиграфия.
3. Палеомагнитная шкала. Палеогеографический метод.
4. Радиометрический метод определения абсолютного возраста.
5. Периодизация истории Земли и международная геохронологическая шкала.
6. История формирования земной коры.

### Тема 8. Геологическое будущее Земли

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Современный облик Земли.
2. Влияние глобальных геологических процессов на развитие жизни.
3. Дрейф континентов – прогноз на будущее.
4. Модели будущего развития климата: потепление или похолодание?
5. Возможные глобальные катастрофы.

### Тема 9. Инженерная геология

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Состав и строение грунтов.
2. Основные физические, физико-химические и физико-механические свойства грунтов. Общая классификация грунтов.
3. Классификация геологических процессов и явлений в инженерно-геологических целях.
4. Новейшие и современные тектонические движения, сейсмичность и их инженерно-геологическое значение.
5. Выветривание горных пород. Эрозионные и абразионные процессы. Карст.
6. Обвалы, оползни и осыпи, сели. Методы их изучения и оценки.
7. Основные положения методики инженерно-геологических исследований и их стадийность в связи с проектированием, строительством и эксплуатацией различных инженерных сооружений. Основные методы инженерно-геологических исследований.
8. Землетрясения. Извержения вулканов. Атмосферные циклоны. Цунами. Оползни. Сели. Наводнения. Сходы ледников и снежных лавин. Проблема предсказания геофизических катастроф.

## Тестирование

### Тема 5. Эндогенные геологические процессы

#### Типовые задачи для тестирования

1. С ростом температуры абсолютная величина стационарного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Каца
  - А. Сначала растет, потом уменьшается.
  - Б. Сначала уменьшается, потом растет.
  - В. Не изменяется.
  - Г. Увеличивается.
  - Д. Уменьшается.
2. За счет регулируемых электрическим потенциалом ионных каналов, имеющих в плазматических мембранах, нервные и мышечные клетки могут проводить ....., который представляет собой кратковременную самораспространяющуюся деполяризацию мембраны.

- А. потенциал действия
- Б. солитон
- В. ток проводимости
- Г. ток смещения
- Д. потенциал покоя

3. Число жирнокислотных гидрофобных «хвостов», которыми обладают молекулы мембранных липидов, образующих липидный биослой в биомембране, равно

- А. Четырем
- Б. Двум
- В. Одному
- Г. Пяти
- Д. Трем

4. Единицей химического потенциала в СИ является

- А. Моль
- Б. Сименс
- В. Ватт
- Г. Джоуль
- Д. Вольт

5. В равновесном состоянии системы

- А. Параметры системы не меняются со временем, нет потоков вещества и энергии
- Б. Есть потоки вещества и энергии
- В. Параметры системы не меняются со временем, есть потоки вещества и энергии
- Г. Параметры системы меняются со временем, есть потоки вещества и энергии
- Д. Параметры системы меняются со временем, нет потоков вещества и энергии.

6. Жидкокристаллическое состояние - особое агрегатное состояние некоторых органических веществ, которое предполагает

- А. Отсутствие текучести и анизотропию физических свойств
- Б. Только текучесть
- В. Одновременно текучесть и анизотропию физических свойств
- Г. Только анизотропию физических свойств
- Д. Только микровязкость

## Тема 9. Инженерная геология

### Типовые задачи для тестирования

1. С ростом температуры абсолютная величина стационарного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Каца

- А. Сначала растет, потом уменьшается.
- Б. Сначала уменьшается, потом растет.
- В. Не изменяется.
- Г. Увеличивается.
- Д. Уменьшается.

2. За счет регулируемых электрическим потенциалом ионных каналов, имеющих в плазматических мембранах, нервные и мышечные клетки могут проводить ....., который представляет собой кратковременную самораспространяющуюся деполяризацию мембраны.

- А. потенциал действия
- Б. солитон
- В. ток проводимости
- Г. ток смещения
- Д. потенциал покоя



3. Число жирнокислотных гидрофобных «хвостов», которыми обладают молекулы мембранных липидов, образующих липидный биослой в биомембране, равно

- А. Четырем
- Б. Двум
- В. Одному
- Г. Пяти
- Д. Трем

4. Единицей химического потенциала в СИ является

- А. Моль
- Б. Сименс
- В. Ватт
- Г. Джоуль
- Д. Вольт

5. В равновесном состоянии системы

- А. Параметры системы не меняются со временем, нет потоков вещества и энергии
- Б. Есть потоки вещества и энергии
- В. Параметры системы не меняются со временем, есть потоки вещества и энергии
- Г. Параметры системы меняются со временем, есть потоки вещества и энергии
- Д. Параметры системы меняются со временем, нет потоков вещества и энергии.

6. Жидкокристаллическое состояние - особое агрегатное состояние некоторых органических веществ, которое предполагает

- А. Отсутствие текучести и анизотропию физических свойств
- Б. Только текучесть
- В. Одновременно текучесть и анизотропию физических свойств
- Г. Только анизотропию физических свойств
- Д. Только микровязкость

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

### **Типовые вопросы экзамена (ПК-4)**

Вопросы для экзамена

1. Гравитационное поле Земли. Нормальное поле и аномалии силы тяжести. Земная кора под континентами и океанами.
2. Упругие волны в безграничной однородной и изотропной среде. Поверхностные волны и собственные колебания Земли.
3. Годографы сейсмических волн. Параметр сейсмического луча.
4. Строение Земли по сейсмическим данным. Распределение скоростей продольных и поперечных волн в недрах Земли.
5. Уравнение Вильямсона-Адамса. Распределение плотности, ускорения силы тяжести и давления в недрах Земли.
6. Строение и состав мантии и ядра Земли.
7. Сейсмичность Земли. Шкала магнитуд и ее связь с энергией землетрясений.
8. Механизмы очагов землетрясений. Напряжения в земной коре по данным о механизмах очагов землетрясений.
9. Основные характеристики геомагнитного поля.
10. Магнетизм горных пород. Обращения геомагнитного поля и палеомагнитная шкала.
11. Геофизические данные и геодинамика. Конвекция в мантии как движущий механизм тектоники плит.
12. Классификация горных пород.
13. Классификация минералов.

14. Особенности состава континентальной и океанской земной коры.
15. Типы вулканических извержений.
16. Типы вулканических построек.
17. Строение и состав атмосферы.
18. Общая циркуляция атмосферы.
19. Геологическая деятельность ветра.
10. Вертикальное распределение температуры в океане.
11. Связь общей циркуляции вод Мирового океана с общей циркуляцией атмосферы.
12. Геологические процессы в мерзлых грунтах.
13. Палеомагнитная шкала.
14. Радиометрический метод определения абсолютного возраста.
15. Международная геохронологическая шкала.

#### **Типовые задания для экзамена (ПК-4)**

Типовые задания для экзамена

1. Задачи на расчет биохимических реакций и процессов.
2. Задачи, направленные на определение тепловых потоков в геофизических системах.
3. Задачи на расчет сейсмических волн и определение магнитуды землетрясений
4. Задачи на расчет астрономических координат объектов, светимости и расстояний до звезд
5. Задачи на расчет основных космологических характеристик.
6. Задачи на определение ускорения свободного падения в зависимости от широты местности.
7. Задачи на расчет параметров черных дыр.

#### **4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации**

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-4	Демонстрирует высокий уровень знаний о фундаментальных и прикладных исследованиях в области геофизики
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-4	Демонстрирует достаточный уровень знаний о фундаментальных и прикладных исследованиях в области геофизики
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-4	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний о фундаментальных и прикладных исследованиях в области геофизики
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-4	Не демонстрирует достаточный уровень знаний о фундаментальных и прикладных исследованиях в области геофизики

#### **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

##### **5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:**

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Волькенштейн М.В. Биофизика : учеб.пособие. - Изд. 3-е, стереотип.. - СПб., М., Краснодар: Лань, 2008. - 595 с.
2. Трухин В. И., Показеев К. В., Куницын В. Е. Общая и экологическая геофизика : учебник. - Москва: Физматлит, 2005. - 571 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76638>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html>

### **6.3 Иные источники:**

1. Единое окно доступа к образовательным интернет-ресурсам Федерального портала «Российское образование» - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1.21%2F](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1.21%2F)
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>
3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система - <http://www.studentlibrary.ru>
4. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
5. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - [www.monographies.ru](http://www.monographies.ru)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
3. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
4. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
5. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
6. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
7. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
8. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>
9. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.