

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



И. Н. Якунина  
«20» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.16 Мультидисциплинарные аспекты физики

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная физика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

**Авторы программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Желтов Михаил Александрович

Кандидат физико-математических наук, доцент Ефремова Надежда Юрьевна

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 2014 г. № 937).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «15» января 2021 г. Протокол № 6

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «20» января 2021 г. № 1.

## 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.....	18
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	49
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	50
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	51

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

### 1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

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	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	Знает и понимает: Знает основные приемы самостоятельной работы в области изучения естественно-научных дисциплин
		Умеет (способен продемонстрировать): Умеет (способен продемонстрировать): самостоятельно исследовать и критически анализировать естественно-научные концепции описания окружающего мира
		Владеет: Владеет навыками и умениями решения межпредметных задач с использованием специфических знаний, полученных самостоятельно.
	ОПК-1 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Знает и понимает:
		Знает основные положения и концепции естественных дисциплин
		Умеет (способен продемонстрировать): Умеет (способен продемонстрировать): использовать известные концептуальные подходы к описанию явлений действительности
		Владеет: Владеет методологией естественно-научного познания для описания явлений действительности с учетом достижений и ограничений естественных наук

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

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих	Форма обучения
-------	--------------------------------------	----------------

	междисциплинарные связи	Очная (семестр) 2
1	Введение в проектную деятельность	+
2	Психология и педагогика	+

ОПК-1 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		4	7	8
1	Статистическая физика		+	
2	Термодинамика	+		
3	Экология			+

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Мультидисциплинарные аспекты физики» относится к базовой части учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Мультидисциплинарные аспекты физики» изучается в 5, 6, 7, 8 семестрах.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 24 з.е.

Очная: 24 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>828</b>
Контактная работа	370
Лекции (Лекции)	136
Лабораторные (Лаб. раб.)	32
Практические (Практ. раб.)	202
Самостоятельная работа (СР)	386
Экзамен	72
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.				Формы текущего контроля
		Лекции	Лаб. раб.	Практ. раб.	СР	

		О	О	О	О	
5 семестр						
1	Биофизика как междисциплинарная наука. Задачи и методы биофизики	4	-	4	14	Собеседование
2	Химические основы бимофизики	4	-	4	14	Собеседование
3	Физика ферментов	4	-	4	14	Собеседование
4	Физика нуклеиновых кислот	4	-	4	14	Собеседование
5	Физика биосинтеза белка	4	-	4	14	Собеседование
6	Физика мембран	4	-	4	14	Собеседование
7	Физика нервного импульса	4	-	4	14	Собеседование
8	Биофизика сложных систем	6	-	6	14	Собеседование; Тестирование
6 семестр						
9	Предмет, задачи и методы геофизики	4	2	10	16	Собеседование
10	Строение и фигура Земли	4	2	10	14	Собеседование
11	Вещественный состав земной коры	4	4	10	14	Собеседование
12	Состав и строение земной коры, мантии и ядра Земли	6	4	10	14	Собеседование
13	Эндогенные геологические процессы	6	4	8	14	Собеседование
14	Экзогенные геологические процессы	6	4	8	14	Собеседование
15	Историческая геология	6	4	8	14	Собеседование
16	Геологическое будущее Земли	6	4	8	14	Собеседование
17	Инженерная геология	6	4	8	14	Собеседование; Тестирование
7 семестр						
18	Предмет астрономии. Этапы развития науки	2	-	2	6	Собеседование
19	Основы сферической и практической астрономии	2	-	2	6	Собеседование

20	Строение Солнечной системы. Физическая природа тел Солнечной системы	4	-	4	6	Собеседование
21	Физические основы астрофизики	4	-	4	6	Собеседование
22	Нерешенные задачи астрофизики	4	-	4	6	Собеседование
23	Внегалактическая астрономия	2	-	2	6	Собеседование; Тестирование
8 семестр						
24	Проблема темной материи и проблема ее детектирования	6	-	18	22	Собеседование
25	Использование ускорителей и детекторов в других областях	6	-	18	22	Собеседование
26	Высокотемпературная и комнатно-температурная сверхпроводимость	8	-	18	22	Собеседование
27	Проблемы объединенной теории фундаментальных взаимодействий	8	-	8	22	Собеседование
28	Новые источники энергии	8	-	8	22	Собеседование; Тестирование

### **Тема 1. Биофизика как междисциплинарная наука. Задачи и методы биофизики (ОК-7)**

#### **Лекция.**

История становления биофизики. Место биофизики в естествознании. Предмет естествознания, определение основного принципа естествознания. Соотношение естественных, гуманитарных и технических наук. Основные определения. Соотношение физики и биологии. Живая и неживая природа. Биологическая индивидуальность. Свойства открытых систем. Изменение энтропии открытых систем. Закон Аррениуса. Разделы и методы биофизики. Молекулярная биофизика, биофизика клетки, биофизика сложных систем. Теоретический аппарат молекулярной биофизики и методы исследований.

#### **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 2. Химические основы бимофизики (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Химия и биология. Гетерогенная химическая система. Единство химического строения живой природы. Аминокислоты, как первый вид биополимеров. Структура альфа- аминокислот. Канонические аминокислотные остатки. Состав и первичная структура белка. Методы определения химического состава белка. Нуклеиновые кислоты. Общая схема цепи рибонуклеиновой кислоты и дезоксирибонуклеиновой кислоты. Пиримидины и пурины. Строение и функции дезоксирибонуклеиновой и рибонуклеиновой кислот. Углеводы и липиды, как важнейшие полисахариды.

### **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 3. Физика ферментов (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Ферментативная функция белков. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятия сорбции, адсорбции, десорбции. Кинетика простых ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментена. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата. Химические аспекты действия ферментов. Химические факторы ответственные за действие ферментов.

### **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. Физика нуклеиновых кислот (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Молекулярная биология и физика. Редупликация, как важнейшая функция ДНК. Структура ДНК. Правила Чаграффа для ДНК и РНК. Различные двуспиральные формы ДНК. Топология ДНК. Кольцевая замкнутая форма, суперспирализация.

### **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. Физика биосинтеза белка (ОПК-1)**

#### **Лекция.**

Проблема генетического кода. Принцип расшифровки текстов ДНК. Биосинтез белка. Транспортные РНК. Процесс транскрипции, трансляции. Обратная транскрипция. Расшифровка генетического кода. Первичная и вторичная структура транспортной РНК. Мутации. Разновидности мутаций. Типы точечных мутаций. Регуляции генов. Понятие эукариот и прокариот. Основной принцип сплайсинга первичного РНК-транскрипта. Понятия экзонов и интронов, как составных элементов информационной РНК. Принципиальное различие процесса синтеза белка в прокариотах и эукариотах.

#### **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. Физика мембран (ОПК-1)**

#### **Лекция.**

Мембраны клетки. Физико-химический подход к описанию процесса синтеза АТФ. Структура биологических мембран. Биологическая мембрана как электрический конденсатор. Физические методы исследования биологических мембран. Общепринятая жидкостно-мозаичная модель строения биологической мембраны. Динамика мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембране. Виды диффузий в мембране, их физические характеристики. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембране. Виды жидкокристаллических структур. Динамичность липидных бислоевых мембран. Условия существования гелевого состояния мембраны. Транспорт веществ через биологические мембраны. Понятие химического потенциала. Пассивный транспорт вещества через мембрану. Уравнение Нернста-Планка. Классификация видов пассивного транспорта. Физический принцип осмоса, диффузии, облегченной диффузии. Транспорт вещества с помощью неподвижных молекул-переносчиков. Активный транспорт вещества. Вторичный активный транспорт ионов (симпорт, унипорт, антипорт). Биоэлектрические потенциалы. Мембранный потенциал. Потенциал покоя, потенциал действия. Формула Борна.

#### **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. Физика нервного импульса (ОПК-1)**

#### **Лекция.**

Строение и свойства нервной клетки. Структура нервной системы. Строение миелиновой оболочки. Генерация и передача нервного импульса. Продольный ток через сечение аксона. Синапс. Сравнение химического и электрического синапсов. Классификация химических синапсов. Понятие и разновидности нейротрансмиттера. Возбуждающие и ингибирующие нейромедиаторы.

#### **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. Биофизика сложных систем (ОК-7)**

#### **Лекция.**

Биофизика сложных систем. Основные этапы моделирования. Физические, биологические и математические модели. Математические модели роста численности популяции. Условные три этапа развития популяционной динамики. Модель естественного численности популяций (модель Мальтуса). Модель изменения численности популяции с учетом конкуренции между особями (модель Ферхюльста). Модель «хищник-жертва» (модель Вольтера).

#### **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. Предмет, задачи и методы геофизики (ОК-7)**

#### **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 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 10. Строение и фигура Земли (ОК-7)**

#### **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 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 11. Вещественный состав земной коры (ОПК-1)**

#### **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 12. Состав и строение земной коры, мантии и ядра Земли (ОПК-1)**

#### **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 13. Эндогенные геологические процессы (ОПК-1)**

#### **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 14. Экзогенные геологические процессы (ОПК-1)**

#### **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 15. Историческая геология (ОПК-1)**

#### **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 16. Геологическое будущее Земли (ОПК-1)**

#### **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 17. Инженерная геология (ОПК-1)**

#### **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.

#### **Тема 18. Предмет астрономии. Этапы развития науки (ОК-7)**

##### **Лекция.**

Введение. Предмет и основные задачи астрономии. Разделы астрономии. Связь астрономии с другими науками. Возникновение и развитие астрономии в древности. Важнейшие этапы развития астрономии. Размеры Вселенной, в которой мы живем.

##### **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 19. Основы сферической и практической астрономии (ОК-7)**

##### **Лекция.**

Звездное небо, созвездия. Названия звезд и созвездий. Основы измерения времени. Звездное, истинное и среднее солнечное время. Местное и поясное время. Календарь. История календаря. Астрономия и религиозные праздники. Системы небесных координат.

##### **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 20. Строение Солнечной системы. Физическая природа тел Солнечной системы (ОПК-1)**

##### **Лекция.**

Системы мира Птолемея и Коперника. Законы Кеплера и Ньютона. Строение солнечной системы. Теории происхождения солнечной системы. Планеты Солнечной системы. Имена планет. Планеты земной группы. Физическая природа планет гигантов. Кольца планет. Поверхности планет и их спутников. Атмосферы. Климат. Магнитосферы. Движение Земли и смена времен года. Тепловые пояса. Приливы и отливы. Солнечные и лунные затмения. Условия наступления затмения. Земля как космическое тело и место обитания человечества. Малые тела солнечной системы и вопрос об их происхождении. Природа комет и метеорных тел. Метеорные потоки и их радианты. Физическая природа Солнца. Его строение и энергетика. Солнечно-земные связи и влияние их на условия жизни на Земле. Поиски внеземной жизни.

##### **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 21. Физические основы астрофизики (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Задачи и основные разделы астрофизики. Электромагнитный спектр, исследуемый в астрофизике. Методы астрофизических исследований. Астрофизические инструменты и методы наблюдений. Методы регистрации излучения с поверхности Земли и внеатмосферные. Абсолютно черное тело. Формула Планка. Приближения Вина и Рэлея-Джинса. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Строение звезд. Определение основных характеристик звезд: температуры, радиусов, светимостей. Спектральная классификация звезд. Связь между наблюдаемыми характеристиками звёзд: диаграмма спектр – светимость. Собственные движения звезд. Классы звезд. Двойные звезды. Переменные звезды. Цефеиды. Новые и сверхновые звезды. Пульсары, нейтронные звезды. Черные дыры. Радиус Шварцшильда. Вещество и антивещество. Скрытая масса.

### **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 22. Нерешенные задачи астрофизики (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Расширяющаяся вселенная, возраст вселенной, открытие ускорения расширения, космологическая антигравитация. Черные дыры. Размерность пространства-времени. Последние достижения в астрофизике. Нерешенные задачи астрофизики.

### **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 23. Внегалактическая астрономия (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Классификация галактик: неправильные, эллиптические, спиральные. Местная система галактик. Распределение галактик в пространстве, группы и скопления галактик. Метагалактика. Движение Солнечной системы. Вращение Галактики. Ядра галактик и их активность. Радиогалактики и квазары. Млечный путь. Межзвездная среда. Диффузные, пылевые и газовые туманности. Космология. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Методы определения расстояний. Модели Вселенной. Модель "Большого Взрыва". Продолжительность эволюции Вселенной. Эволюция звезд. Современные и древние представления о строении и эволюции Вселенной.

#### **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 24. Проблема темной материи и проблема ее детектирования (ОК-7)**

#### **Лекция.**

Плотность вселенной, количество барионной материи, свидетельства существования темной материи, и ее поиск, плотность энергии вакуума. Гравитационные линзы. Исследования реликтового теплового излучения, результаты, открытие анизотропии. Измерение космологических величин (кривизна, плотность барионной, темной материи и энергии вакуума). Детекторы гравитационных волн, источники гравитационных волн. Эксперименты по детектированию «вимпов».

#### **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 25. Использование ускорителей и детекторов в других областях (ОПК-1)**

#### **Лекция.**

Использование ускорителей и детекторов для прикладных задач. Источники синхротронного излучения, основные характеристики, ондуляторы и виглеры, лазеры на свободных электронах, применение в физических, химических и биологических исследованиях. Промышленные ускорители. Рентгеновские детекторы для рентгеноструктурного анализа и медицины.

#### **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 26. Высокотемпературная и комнатно-температурная сверхпроводимость (ОПК-1)**

##### **Лекция.**

Явление сверхпроводимости: нулевое сопротивление и эффект Мейснера. Квантование магнитного потока и эффект Джозефсона. Сверхпроводники первого и второго рода. Применение сверхпроводимости: создание высоких магнитных полей, передача и накопление электроэнергии, магнитная левитация, резонаторы и магнитометры.

##### **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 27. Проблемы объединенной теории фундаментальных взаимодействий (ОПК-1)**

##### **Лекция.**

Фундаментальные силы природы. Предпосылки к созданию общей теории объединения фундаментальных взаимодействий. Квантово-волновой подход к описанию природы взаимодействий. Энергии и константы взаимодействий. Теория электрослабого взаимодействия. Великое объединение. Концепция суперсимметрии. Планковские величины и асторфизика.

##### **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 28. Новые источники энергии (ОПК-1)**

##### **Лекция.**

Глобальный подход к использованию энергии. Энергетическая проблема. Исследования по управляемому термоядерному синтезу, токамаки. Критерий Лоусона. Развитие средств нагрева плазмы. Вихревой теплогенератор. Вихревые теплогенераторы седьмого поколения.

##### **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:

##### 5 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 1 срез по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

##### Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Биофизика как междисциплинарная наука. Задачи и методы биофизики	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Химические основы бимофизики	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Физика ферментов	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Физика нуклеиновых кислот	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Физика биосинтеза белка	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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>

6.	Физика мембран	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Физика нервного импульса	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Биофизика сложных систем	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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>

9.	Посещаемость	10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
10.	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
11.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
12.	Итого за семестр	100	

#### 6 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 1 срез 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	Макс. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Предмет, задачи и методы геофизики	Собеседование	6	6 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 4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики. 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 Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.

2.	Строение и фигура Земли	Собеседование	6	<p>6 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	6	<p>6 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	6	<p>6 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	6	<p>6 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>
6.	Экзогенные геологические процессы	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>
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 на экзамене	20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
14.	Итого за семестр	100	

## 7 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 60 баллов
- контрольные срезы – 1 срез по 30 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 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 астрономии. Этапы развития науки	Собеседование	10	10 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 6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики. 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.

2.	Основы сферической и практической астрономии	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Строение Солнечной системы. Физическая природа тел Солнечной системы	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Физические основы астрофизики	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Нерешенные задачи астрофизики	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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>
6.	Внегалактическая астрономия	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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)	30	<p>Тест состоит из 15 вопросов.</p> <p>30 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>15-29 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>1-14 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
7.	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>

8.	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
9.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
10.	Итого за семестр	100	

## 8 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 1 срез 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	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Проблема темной материи и проблема ее детектирования	Собеседование	10	10 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 6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики. 3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.

2.	Использование ускорителей и детекторов в других областях	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Высокотемпературная и комнатно-температурная сверхпроводимость	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Проблемы объединенной теории фундаментальных взаимодействий	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	Новые источники энергии	Собеседование	10	<p>10 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>6 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>3 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.	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>
7.	Премияльные баллы		20	<p>Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 10 баллов;</li> <li>- постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов;</li> <li>- полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов;</li> <li>- победа в межрегиональной олимпиаде по социологии образования – 10 баллов;</li> <li>- участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов;</li> <li>- участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов;</li> <li>- публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10</li> </ul>
8.	Ответ на экзамене		30	<p>10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно»</p> <p>18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо»,</p> <p>25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».</p>
9.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
10.	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. Биофизика как междисциплинарная наука. Задачи и методы биофизики

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Предмет естествознания, определение основного принципа естествознания.
2. Соотношение естественных, гуманитарных и технических наук.
3. История становления биофизики. Место биофизики в естествознании. Основные определения.
4. Соотношение физики и биологии.
5. Живая и неживая природа. Биологическая индивидуальность.
6. Свойства открытых систем. Изменение энтропии открытых систем. Закон Аррениуса.
7. Разделы и методы биофизики.
8. Молекулярная биофизика, биофизика клетки, биофизика сложных систем.
9. Теоретический аппарат молекулярной биофизики и методы исследований.

Тема 2. Химические основы биофизики

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Химия и биология.
2. Гетерогенная химическая система. Единство химического строения живой природы.
3. Аминокислоты, как первый вид биополимеров. Структура альфа- аминокислот. Канонические аминокислотные остатки.
4. Состав и первичная структура белка. Методы определения химического состава белка.
5. Нуклеиновые кислоты. Общая схема цепи рибонуклеиновой кислоты и дезоксирибонуклеиновой кислоты.
6. Пиримидины и пурины.
7. Строение и функции дезоксирибонуклеиновой и рибонуклеиновой кислот.
8. Углеводы и липиды, как важнейшие полисахариды.

Тема 3. Физика ферментов

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Ферментативная функция белков.
2. Зависимость скорости химической реакции от температуры.
3. Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятия сорбции, адсорбции, десорбции.
4. Кинетика простых ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментена.
5. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата.

6. Химические аспекты действия ферментов. Химические факторы ответственные за действие ферментов.

#### Тема 4. Физика нуклеиновых кислот

##### Типовые вопросы для собеседования

1. Молекулярная биология и физика.
2. Редупликация, как важнейшая функция ДНК. Структура ДНК.
3. Правила Чаггаффа для ДНК и РНК.
4. Различные двуспиральные формы ДНК.
5. Топология ДНК. Кольцевая замкнутая форма, суперспирализация..

#### Тема 5. Физика биосинтеза белка

##### Типовые вопросы для собеседования

1. Проблема генетического кода. Принцип расшифровки текстов ДНК.
2. Биосинтез белка.
3. Транспортные РНК. Процесс транскрипции, трансляции. Обратная транскрипция.
4. Расшифровка генетического кода. Первичная и вторичная структура транспортной РНК.
5. Мутации. Разновидности мутаций. Типы точечных мутаций. Регуляции генов.
6. Понятие эукариот и прокариот. Основной принцип сплайсинга первичного РНК-транскрипта.
7. Понятия экзонов и интронов, как составных элементов информационной РНК.
8. Принципиальное различие процесса синтеза белка в прокариотах и эукариотах.

#### Тема 6. Физика мембран

##### Типовые вопросы для собеседования

1. Мембраны клетки. Физико-химический подход к описанию процесса синтез АТФ.
2. Структура биологических мембран. Биологическая мембрана как электрический конденсатор.
3. Физические методы исследования биологических мембран.
4. Общепринятая жидкостно-мозаичная модель строения биологической мембраны.
5. Динамика мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембране.
6. Виды диффузий в мембране, их физические характеристики.
7. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембране.
8. Виды жидкокристаллических структур.
9. Динамичность липидных бислоевых мембран.
10. Условия существования гелевое состояние мембраны.
11. Транспорт веществ через биологические мембраны. Понятие химического потенциала. Пассивный транспорт вещества через мембрану.
12. Уравнение Нернста-Планка.
13. Классификация видов пассивного транспорта. Физический принцип осмоса, диффузии, облегченной диффузии.
14. Транспорт вещества с помощью неподвижных молекул-переносчиков.
15. Активный транспорт вещества. Вторичный активный транспорт ионов (симпорт, унипорт, антипорт).
16. Биоэлектрические потенциалы. Мембранный потенциал. Потенциал покоя, потенциал действия. Формула Борна.

#### Тема 7. Физика нервного импульса

##### Типовые вопросы для собеседования

1. Строение и свойства нервной клетки.
2. Структура нервной системы.



3. Строение миелиновой оболочки.
4. Генерация и передача нервного импульса.
5. Продольный ток через сечение аксона.
6. Синапс. Сравнение химического и электрического синапсов. Классификация химических синапсов.
7. Понятие и разновидности нейротрансммиттера. Возбуждающие и ингибирующие нейромедиаторы.

#### Тема 8. Биофизика сложных систем

##### Типовые вопросы для собеседования

1. Биофизика сложных систем. Основные этапы моделирования. Физические, биологические и математические модели.
2. Математические модели роста численности популяции. Условные три этапа развития популяционной динамики.
3. Модель естественного численности популяций (модель Мальтуса).
4. Модель изменения численности популяции с учетом конкуренции между особями (модель Ферхюльста).
5. Модель «хищник-жертва» (модель Вольтера).

#### Тема 9. 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 10. 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 11. 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 12. 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 13. 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 14. 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 15. 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 16. 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 17. 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.

## Тема 18. Предмет астрономии. Этапы развития науки

### Типовые вопросы для собеседования

1. Предмет и основные задачи астрономии.
2. Разделы астрономии.
3. Связь астрономии с другими науками.
4. Возникновение и развитие астрономии в древности. Важнейшие этапы развития астрономии.
5. Размеры Вселенной, в которой мы живем.

## Тема 19. Основы сферической и практической астрономии

### Типовые вопросы для собеседования

1. Звездное небо, созвездия. Названия звезд и созвездий.
2. Основы измерения времени. Звездное, истинное и среднее солнечное время. Местное и поясное время.
3. Календарь. История календаря. Астрономия и религиозные праздники.
4. Системы небесных координат.

## Тема 20. Строение Солнечной системы. Физическая природа тел Солнечной системы

### Типовые вопросы для собеседования

1. Системы мира Птолемея и Коперника.
2. Законы Кеплера и Ньютона.
3. Строение солнечной системы. Теории происхождения солнечной системы.
4. Планеты Солнечной системы. Имена планет. Планеты земной группы.
5. Физическая природа планет гигантов. Кольца планет.
6. Поверхности планет и их спутников. Атмосферы. Климат. Магнитосферы.
7. Движение Земли и смена времен года. Тепловые пояса.
8. Приливы и отливы. Солнечные и лунные затмения. Условия наступления затмения.
9. Земля как космическое тело и место обитания человечества.
10. Малые тела солнечной системы и вопрос об их происхождении.
11. Природа комет и метеорных тел. Метеорные потоки и их радианты.
12. Физическая природа Солнца. Его строение и энергетика.
13. Солнечно-земные связи и влияние их на условия жизни на Земле.
14. Поиски внеземной жизни.

## Тема 21. Физические основы астрофизики

### Типовые вопросы для собеседования

1. Задачи и основные разделы астрофизики.
2. Электромагнитный спектр, исследуемый в астрофизике.
3. Методы астрофизических исследований. Астрофизические инструменты и методы наблюдений. Методы регистрации излучения с поверхности Земли и внеатмосферные.
4. Абсолютно черное тело. Формула Планка. Приближения Вина и Рэлея-Джинса. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
5. Строение звезд. Определение основных характеристик звезд: температуры, радиусов, светимостей.
6. Спектральная классификация звезд. Связь между наблюдаемыми характеристиками звёзд: диаграмма спектр – светимость.
7. Собственные движения звезд. Классы звезд. Двойные звезды. Переменные звезды. Цефеиды.
8. Новые и сверхновые звезды. Пульсары, нейтронные звезды.
9. Черные дыры. Радиус Шварцшильда.
10. Вещество и антивещество. Скрытая масса.

## Тема 22. Нерешенные задачи астрофизики

### Типовые вопросы для собеседования

1. Классификация галактик: неправильные, эллиптические, спиральные.
2. Местная система галактик. Распределение галактик в пространстве, группы и скопления галактик.
3. Метагалактика. Движение Солнечной системы. Вращение Галактики.
4. Ядра галактик и их активность. Радиогалактики и квазары.
5. Млечный путь. Межзвездная среда. Диффузные, пылевые и газовые туманности.
6. Космология. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Методы определения расстояний.
7. Модели Вселенной. Модель "Большого Взрыва". Продолжительность эволюции Вселенной.
8. Эволюция звезд. Современные и древние представления о строении и эволюции Вселенной.

## Тема 23. Внегалактическая астрономия

### Типовые вопросы для собеседования

1. Расширяющаяся вселенная, возраст вселенной, открытие ускорения расширения, космологическая антигравитация.
2. Черные дыры. Размерность пространства-времени.
3. Последние достижения в астрофизике. Нерешенные задачи астрофизики

## Тема 24. Проблема темной материи и проблема ее детектирования

### Типовые вопросы для собеседования

1. Плотность вселенной, количество барионной материи, свидетельства существования темной материи, и ее поиск, плотность энергии вакуума.
2. Гравитационные линзы.
3. Исследования реликтового теплового излучения, результаты, открытие анизотропии.
4. Измерение космологических величин (кривизна, плотность барионной, темной материи и энергии вакуума).
5. Детекторы гравитационных волн, источники гравитационных волн. Эксперименты по детектированию «вимпов».

## Тема 25. Использование ускорителей и детекторов в других областях

### Типовые вопросы для собеседования

1. Использование ускорителей и детекторов для прикладных задач.
2. Источники синхротронного излучения, основные характеристики, ондуляторы и виглеры, лазеры на свободных электронах, применение в физических, химических и биологических исследованиях.
3. Промышленные ускорители.
4. Рентгеновские детекторы для рентгеноструктурного анализа и медицины.

### Тема 26. Высокотемпературная и комнатно-температурная сверхпроводимость

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Явление сверхпроводимости: нулевое сопротивление и эффект Мейснера.
2. Квантование магнитного потока и эффект Джозефсона.
3. Сверхпроводники первого и второго рода.
4. Применение сверхпроводимости: создание высоких магнитных полей, передача и накопление электроэнергии, магнитная левитация, резонаторы и магнитометры.

### Тема 27. Проблемы объединенной теории фундаментальных взаимодействий

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Фундаментальные силы природы.
2. Предпосылки к созданию общей теории объединения фундаментальных взаимодействий.
3. Квантово-волновой подход к описанию природы взаимодействий.
4. Энергии и константы взаимодействий.
5. Теория электрослабого взаимодействия.
6. Великое объединение. Концепция суперсимметрии.
7. Планковские величины и асторфизика.

### Тема 28. Новые источники энергии

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Глобальный подход к использованию энергии. Энергетическая проблема.
2. Исследования по управляемому термоядерному синтезу, токамаки.
3. Критерий Лоусона.
4. Развитие средств нагрева плазмы.
5. Вихревой теплогенератор. Вихревые теплогенераторы седьмого поколения.

## Тестирование

### Тема 8. Биофизика сложных систем

#### Типовые задачи для тестирования

1. Сера содержится в:
  - А. ДНК
  - Б. РНК
  - В. Сахаре
  - Г. Липидах
  - Д. Белках
2. Липидный слой состоит из:
  - А. Фосфолипидов
  - Б. Триглицеридов
  - В. Жирных кислот
  - Г. Глицерина

Д. Белков

3. Каким из перечисленных веществ необходим белок-носитель для пересечения мембраны?

А. Ионы калия

Б. Глюкоза

В. Ионы натрия

Г. Аминокислота

Д. Все вышеперечисленные

4. В чем разница между активным транспортом (АТ) и облегченной диффузией (ОД)?

А. АТ требует белка носителя, ОД нет

Б. АТ требует энергии, ОД нет

В. АТ требует градиента концентрации, ОД нет

Г. АТ требует мембраны, ОД нет

Д. Все выше перечисленное

5. Какой тип активного транспорта осуществляет перенос одного вещества в клетку, а другого наружу?

А. Унипорт

Б. Симпорт

В. Антипорт

Г. АТФаза

Д. Канал белка

6. Жидкостно-мозаичная модель биологической мембраны включает в себя:

А. Белковый слой, полисахариды и поверхностные липиды

Б. Липидный монослой и холестерин

В. Липидный бислой, белки, микрофиламенты

Г. Липидный бислой

## Тема 17. 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 бислой 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 23. Внегалактическая астрономия

#### Типовые задачи для тестирования

1. При понижении температуры в липидной части мембраны происходит переход из жидкокристаллического в кристаллическое (гелеобразное) состояние, при этом толщина мембраны

А. уменьшается

Б. не изменяется

В. увеличивается

Г. становится неопределимой

Д. уменьшается в два раза от исходной

2. Если молекула транспортируемого через мембрану вещества не имеет электрического заряда, то направление пассивного транспорта определяется

А. Только разностью электрических потенциалов

Б. Только разностью концентраций этого вещества по обе стороны мембраны

В. Только размерами молекул вещества

Г. Только разностью концентраций других веществ

Д. Разностью концентраций вещества и разностью электрических потенциалов

3. Активный трансмембранный перенос электронейтрального вещества может происходить в направлении

А. Всегда совпадающим с направлением транспорта, происходящим под действием концентрационного градиента

Б. Определяемым электрическим потенциалом

В. Противоположном транспорту, происходящему под действием концентрационного градиента

Г. Из клетки

Д. В клетку

4. За полный цикл работы электрогенного ионного насоса К-Na-АТФазы происходит

А. Выброс из клетки трех ионов калия

Б. Обогащение цитоплазмы двумя ионами калия

В. Выброс из клетки одного иона натрия

Г. Обогащение цитоплазмы тремя ионами калия

Д. Выброс из клетки двух ионов натрия

5. За полный цикл работы электрогенного ионного насоса K-Na- АТФазы происходит

А. Гидролиз пяти молекул АТФ

Б. Гидролиз четырех молекул АТФ

В. Гидролиз трех молекул АТФ

Г. Гидролиз двух молекул АТФ

Д. Гидролиз одной молекулы АТФ

6. В состоянии покоя проницаемость мембраны аксона кальмара для ионов натрия

А. Значительно больше проницаемости для ионов калия

Б. Равна проницаемости для ионов калия

В. Значительно меньше проницаемости для ионов калия

Г. Значительно больше проницаемости для хлора

Д. Равна проницаемости для ионов хлора

## Тема 28. Новые источники энергии

### Типовые задачи для тестирования

1. К какому типу волн относятся сейсмические Р-волны?

1 поверхностные;

2 продольные;

3 поперечные;

4 стоячие.

2. Как называется граница раздела земной коры и верхней мантии?

1 Раздел Мохоровичича;

2 Раздел Гутенберга;

3 Переходная оболочка;

4 гидросфера.

3. Что является причиной происхождения магнитного поля Земли?.

1 конвективное движение вещества мантии;

2 конвективное движение вещества во внешнем ядре;

3 дрейф континентов;

4 приливное действие Луны.

4. Наиболее распространенным элементом в земной коре является.

1 Железо;

2 Алюминий;

3 Кремний;

4 Кислород.

5. Какой из перечисленных минералов наиболее твердый?

1 топаз;

2 гипс;

3 кварц;

4 корунд.

6. Сколько слоев включает в себя океаническая кора?

1 1;



- 2 2;
- 3 3;
- 4 4.

7. Как называется лед, возникший в результате замерзания воды, внедряющейся под напором в толщу мерзлых дисперсных пород?

- 1 погребенный лед;
- 2 повторно-жильный лед;
- 3 инъекционный лед;
- 4 конституционный лед.

8. Какова общая протяженность срединно-океанских хребтов?

- 1 60000 км;
- 2 40000 км;
- 3 4000 км;
- 4 135000 км.

9. Сколько различают форм извержений по способу и скорости отделения газов?

- 1 1;
- 2 2;
- 3 3;
- 4 6.

10. Если длина складки намного превышает ее ширину, то такая складка называется.

- 1 линейная;
- 2 брахиморфная;
- 3 куполовидная;
- 4 мульда.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

### **Типовые вопросы зачета (ОК-7, ОПК-1)**

Вопросы для зачета

- 1. Живая и неживая природа
- 2. Физика и биология
- 3. Биологическая индивидуальность
- 4. Свойства открытых систем
- 5. Разделы и методы биофизики
- 6. Химия и биология
- 7. Аминокислоты
- 8. Состав и первичная структура белков
- 9. Нуклеиновые кислоты
- 10. Углеводы и липиды
- 11. Химическая кинетика и катализ
- 12. Кинетика простых ферментативных реакций
- 13. Химические аспекты действия ферментов
- 14. Молекулярная биология и физика
- 15. Структура нуклеиновых кислот
- 16. Топология ДНК
- 17. Проблема генетического кода

18. Биосинтез белка. Транспортные РНК. Расшифровка генетического кода
19. Мутации. Регуляция генов
20. Мембраны клетки
21. Структура биологических мембран
22. Динамика мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах
23. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах
24. Транспорт веществ через биологические мембраны
25. Биоэлектрические потенциалы
26. Строение и свойства нервной клетки
27. Генерация и передача нервного импульса
28. Синапс
29. Моделирование биофизических процессов
30. Математические модели роста численности популяции.
31. Гравитационное поле Земли. Нормальное поле и аномалии силы тяжести. Земная кора под континентами и океанами.
32. Упругие волны в безграничной однородной и изотропной среде. Поверхностные волны и собственные колебания Земли.
33. Годографы сейсмических волн. Параметр сейсмического луча.
34. Строение Земли по сейсмическим данным. Распределение скоростей продольных и поперечных волн в недрах Земли.
35. Уравнение Вильямсона-Адамса. Распределение плотности, ускорения силы тяжести и давления в недрах Земли.
36. Строение и состав мантии и ядра Земли.
37. Сейсмичность Земли. Шкала магнитуд и ее связь с энергией землетрясений.
38. Механизмы очагов землетрясений. Напряжения в земной коре по данным о механизмах очагов землетрясений.
39. Основные характеристики геомагнитного поля.
40. Магнетизм горных пород. Обращения геомагнитного поля и палеомагнитная шкала.
41. Геофизические данные и геодинамика. Конвекция в мантии как движущий механизм тектоники плит.
42. Классификация горных пород.
43. Классификация минералов.
44. Особенности состава континентальной и океанской земной коры.
45. Типы вулканических извержений.
46. Типы вулканических построек.
47. Строение и состав атмосферы.
48. Общая циркуляция атмосферы.
49. Геологическая деятельность ветра.
50. Вертикальное распределение температуры в океане.
51. Связь общей циркуляции вод Мирового океана с общей циркуляцией атмосферы.
52. Геологические процессы в мерзлых грунтах.
53. Палеомагнитная шкала.
54. Радиометрический метод определения абсолютного возраста.
55. Международная геохронологическая шкала.
56. Видимые и действительные движения светил.
57. Созвездия. Названия звезд и созвездий.
58. Основы измерения времени. Звездное, истинное и среднее солнечное время.
59. Календарь. История календаря. Астрономия и религиозные праздники.
60. Небесная сфера и ее элементы. Системы небесных координат. Географические координаты – долгота и широта.

61. Гео- и гелиоцентрические системы мира.
62. Законы Кеплера и закон всемирного тяготения.
63. Гипотезы о происхождении солнечной системы.
64. Обзор планет Солнечной системы. Имена планет. Планеты земной группы.
65. Физическая природа планет гигантов. Кольца планет.
66. Поверхности планет и их спутников. Атмосферы. Климат. Магнитосферы.
67. Движение Земли и смена времен года. Тепловые пояса.
68. Приливы и отливы. Солнечные и лунные затмения. Условия наступления затмения.
69. Земля как космическое тело и место обитания человечества.
70. Малые тела солнечной системы и вопрос об их происхождении.
71. Природа комет и метеорных тел. Метеорные потоки и их радианты.
72. Общие сведения о Солнце. Спектр. Температура. Пятна. Факелы. Хромосферные вспышки. Протуберанцы.
73. Солнечно-земные связи и влияние их на условия жизни на Земле.
74. Проблемы поиска внеземных цивилизаций.
75. Задачи и основные разделы астрофизики.
76. Методы астрофизических исследований. Астрофотометрия.
77. Методы астрофизических исследований. Метод спектрального анализа. Методы определения температуры. Радиометоды. Определение химического состава и плотности небесных тел.
78. Астрофизические инструменты и методы наблюдений.
79. Спектр электромагнитного излучения, исследуемый в астрофизике.
80. Методы регистрации излучения с поверхности Земли и внеатмосферные.
81. Абсолютно черное тело. Формула Планка. Приближения Вина и Рэлея-Джинса. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
82. Строение звезд. Определение основных характеристик звезд: температуры, радиусов, светимостей.
83. Спектральная классификация звезд. Связь между наблюдаемыми характеристиками звёзд: диаграмма спектр – светимость.
84. Классы звезд. Двойные звезды. Переменные звезды. Новые и сверхновые звезды. Пульсары, нейтронные звезды.
85. Черные дыры. Радиус Шварцшильда. Вещество и антивещество. Скрытая масса.
86. Классификация галактик: неправильные, эллиптические, спиральные. Местная система галактик.
87. Распределение галактик в пространстве, группы и скопления галактик. Метагалактика.
88. Движение Солнечной системы. Вращение Галактики. Ядра галактик и их активность.
89. Радиогалактики и квазары. Млечный путь. Межзвездная среда. Диффузные, пылевые и газовые туманности.
90. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Методы определения расстояний.
91. Модели Вселенной. Модель "Большого Взрыва". Продолжительность эволюции Вселенной.
92. Эволюция звезд. Современные и древние представления о строении и эволюции Вселенной.
93. Экспериментальные доказательства концепции «Большого взрыва» и «расширяющейся Вселенной».
94. «Большой взрыв» и альтернативные теории образования Вселенной. Проблема существования других Вселенных.
95. Пространство-время в современных представлениях. Размерность пространства-времени.
96. Нерешенные проблемы астрофизики: продолжительность термоядерных реакций в звездах, черные дыры, нейтронные звезды, происхождение материи, образование галактик.
97. Темная энергия и темная материя.
98. Проблема детектирования темной материи.
99. Методы изучения микромира.

100. Типы, основные принципы, и характеристики современных и планируемых ускорителей, коллайдеры, космические частицы.
101. Высокотемпературная и комнатотемпературная сверхпроводимость. Основные достижения, проблематика, перспективы.
102. Применение сверхпроводимости.
103. Энергии и константы взаимодействий.
104. Теория электрослабого взаимодействия.
105. Великое объединение. Концепция суперсимметрии.
106. Планковские величины и асторфизика.
107. Проблемы современной энергетики. Традиционные источники энергии.
108. Новые источники энергии.
109. Управляемый термоядерный синтез.
110. Перспективы использования новых видов топлива.

### Типовые задания для зачета (ОК-7, ОПК-1)

Задания для зачета

1. Выращена популяция бактерий численностью 106. Внезапно начинается гибель бактерий, причем за первую минуту число погибших бактерий составило 104. Определить, за какое время погибнет вся популяция, если известно, что скорость гибели пропорциональна росту численности популяции.
2. Концентрация ионов (ммоль/л) между двумя сторонами клеточной мембраны в аксоне кальмара имеет следующее значение: Na (460 / 50), K (10 / 400), Cl (540 / 40-100), Ca (10 / 0,4), Mg (53 / 10), где цифры относятся к наружной/внутренней стороне мембраны, соответственно. Определить разность потенциалов на мембране в случае пассивного транспорта каждого типа ионов. Дать сравнительный анализ при условии, что экспериментальная величина составляет –60 мВ.
3. Используя формулу Борна, определить диэлектрическую проницаемость липидного слоя ( $\epsilon_l$ ), если затраты энергии, необходимые для проникновения иона в липидный слой мембраны, составляют 280 кДж/моль. Считать: радиус иона  $a = 0,1$  нм, диэлектрическая проницаемость воды  $\epsilon_v = 81$ .
4. Определить затраты энергии (на 1 моль), необходимые для проникновения ионофора в липидный слой мембраны. Считать: радиус иона  $a = 0,1$  нм, радиус переносчика  $b = 1$  нм, диэлектрическая проницаемость внутренней сферы комплексона  $\epsilon_k = 60$ , диэлектрическая проницаемость липидного слоя  $\epsilon_l = 2$ .
5. Определить диэлектрическую проницаемость внутренней сферы комплексона, если затраты энергии, необходимые для проникновения ионофора в липидный слой мембраны, составляют 20 кДж/моль. Считать: радиус иона  $a = 0,1$  нм, радиус переносчика  $b = 1$  нм, диэлектрическая проницаемость липидного слоя  $\epsilon_l = 2$ .
6. Популяция бактерий растет со скоростью, пропорциональной ее численности. Определить, через какое время численность популяции достигнет величины 108 если за первый час число бактерий выросло с 1 до 1000. Каков интервал между последовательными делениями?
7. Концентрация ионов (ммоль/л) на внутренней стороне клеточной мембраны в аксоне кальмара имеет следующее значение: Na = 70, K = 360, Cl = 160, Ca = 0,4, Mg = 10. Определить концентрацию ионов (в случае пассивного транспорта) на внешней стороне клеточной мембраны, если разность потенциалов на мембране составляет –60 мВ.
8. Используя формулу Борна, определить затраты энергии (на 1 моль), необходимые для проникновения иона в липидный слой мембраны. Считать: радиус иона  $a = 0,1$  нм, диэлектрическая проницаемость воды  $\epsilon_v = 81$ , диэлектрическая проницаемость липидного слоя  $\epsilon_l = 2$ .
9. Определить диаметр поры при проникновении иона в липидный слой мембраны, если затраты энергии, необходимые для проникновения через пору составляют 50 кДж/моль. Считать: радиус иона  $a = 0,1$  нм, диэлектрическая проницаемость поры  $\epsilon_p = 80$ , диэлектрическая проницаемость липидного слоя  $\epsilon_l = 2$ .

10. Определить затраты энергии (на 1 моль), необходимые для проникновения иона в липидный слой мембраны через пору. Считать: радиус иона  $a = 0,1$  нм, диаметр поры  $b = 1$  нм, диэлектрическая проницаемость поры  $\epsilon_p = 80$ , диэлектрическая проницаемость липидного слоя  $\epsilon_l = 2$ .

### Типовые вопросы экзамена (ОК-7, ОПК-1)

Вопросы для экзамена

1. Живая и неживая природа
2. Физика и биология
3. Биологическая индивидуальность
4. Свойства открытых систем
5. Разделы и методы биофизики
6. Химия и биология
7. Аминокислоты
8. Состав и первичная структура белков
9. Нуклеиновые кислоты
10. Углеводы и липиды
11. Химическая кинетика и катализ
12. Кинетика простых ферментативных реакций
13. Химические аспекты действия ферментов
14. Молекулярная биология и физика
15. Структура нуклеиновых кислот
16. Топология ДНК
17. Проблема генетического кода
18. Биосинтез белка. Транспортные РНК. Расшифровка генетического кода
19. Мутации. Регуляция генов
20. Мембраны клетки
21. Структура биологических мембран
22. Динамика мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах
23. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах
24. Транспорт веществ через биологические мембраны
25. Биоэлектрические потенциалы
26. Строение и свойства нервной клетки
27. Генерация и передача нервного импульса
28. Синапс
29. Моделирование биофизических процессов
30. Математические модели роста численности популяции.
31. Гравитационное поле Земли. Нормальное поле и аномалии силы тяжести. Земная кора под континентами и океанами.
32. Упругие волны в безграничной однородной и изотропной среде. Поверхностные волны и собственные колебания Земли.
33. Годографы сейсмических волн. Параметр сейсмического луча.
34. Строение Земли по сейсмическим данным. Распределение скоростей продольных и поперечных волн в недрах Земли.
35. Уравнение Вильямсона-Адамса. Распределение плотности, ускорения силы тяжести и давления в недрах Земли.
36. Строение и состав мантии и ядра Земли.
37. Сейсмичность Земли. Шкала магнитуд и ее связь с энергией землетрясений.
38. Механизмы очагов землетрясений. Напряжения в земной коре по данным о механизмах очагов землетрясений.
39. Основные характеристики геомагнитного поля.

40. Магнетизм горных пород. Обращения геомагнитного поля и палеомагнитная шкала.
41. Геофизические данные и геодинамика. Конвекция в мантии как движущий механизм тектоники плит.
42. Классификация горных пород.
43. Классификация минералов.
44. Особенности состава континентальной и океанской земной коры.
45. Типы вулканических извержений.
46. Типы вулканических построек.
47. Строение и состав атмосферы.
48. Общая циркуляция атмосферы.
49. Геологическая деятельность ветра.
50. Вертикальное распределение температуры в океане.
51. Связь общей циркуляции вод Мирового океана с общей циркуляцией атмосферы.
52. Геологические процессы в мерзлых грунтах.
53. Палеомагнитная шкала.
54. Радиометрический метод определения абсолютного возраста.
55. Международная геохронологическая шкала.
56. Видимые и действительные движения светил.
57. Созвездия. Названия звезд и созвездий.
58. Основы измерения времени. Звездное, истинное и среднее солнечное время.
59. Календарь. История календаря. Астрономия и религиозные праздники.
60. Небесная сфера и ее элементы. Системы небесных координат. Географические координаты – долгота и широта.
61. Гео- и гелиоцентрические системы мира.
62. Законы Кеплера и закон всемирного тяготения.
63. Гипотезы о происхождении солнечной системы.
64. Обзор планет Солнечной системы. Имена планет. Планеты земной группы.
65. Физическая природа планет гигантов. Кольца планет.
66. Поверхности планет и их спутников. Атмосферы. Климат. Магнитосферы.
67. Движение Земли и смена времен года. Тепловые пояса.
68. Приливы и отливы. Солнечные и лунные затмения. Условия наступления затмения.
69. Земля как космическое тело и место обитания человечества.
70. Малые тела солнечной системы и вопрос об их происхождении.
71. Природа комет и метеорных тел. Метеорные потоки и их радианты.
72. Общие сведения о Солнце. Спектр. Температура. Пятна. Факелы. Хромосферные вспышки. Протуберанцы.
73. Солнечно-земные связи и влияние их на условия жизни на Земле.
74. Проблемы поиска внеземных цивилизаций.
75. Задачи и основные разделы астрофизики.
76. Методы астрофизических исследований. Астрофотометрия.
77. Методы астрофизических исследований. Метод спектрального анализа. Методы определения температуры. Радиометоды. Определение химического состава и плотности небесных тел.
78. Астрофизические инструменты и методы наблюдений.
79. Спектр электромагнитного излучения, исследуемый в астрофизике.
80. Методы регистрации излучения с поверхности Земли и внеатмосферные.
81. Абсолютно черное тело. Формула Планка. Приближения Вина и Рэлея-Джинса. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
82. Строение звезд. Определение основных характеристик звезд: температуры, радиусов, светимостей.

83. Спектральная классификация звезд. Связь между наблюдаемыми характеристиками звёзд: диаграмма спектр – светимость.
84. Классы звезд. Двойные звезды. Переменные звезды. Новые и сверхновые звезды. Пульсары, нейтронные звезды.
85. Черные дыры. Радиус Шварцшильда. Вещество и антивещество. Скрытая масса.
86. Классификация галактик: неправильные, эллиптические, спиральные. Местная система галактик.
87. Распределение галактик в пространстве, группы и скопления галактик. Метагалактика.
88. Движение Солнечной системы. Вращение Галактики. Ядра галактик и их активность.
89. Радиогалактики и квазары. Млечный путь. Межзвездная среда. Диффузные, пылевые и газовые туманности.
90. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Методы определения расстояний.
91. Модели Вселенной. Модель "Большого Взрыва". Продолжительность эволюции Вселенной.
92. Эволюция звезд. Современные и древние представления о строении и эволюции Вселенной.
93. Экспериментальные доказательства концепции «Большого взрыва» и «расширяющейся Вселенной».
94. «Большой взрыв» и альтернативные теории образования Вселенной. Проблема существования других Вселенных.
95. Пространство-время в современных представлениях. Размерность пространства-времени.
96. Нерешенные проблемы астрофизики: продолжительность термоядерных реакций в звездах, черные дыры, нейтронные звезды, происхождение материи, образование галактик.
97. Темная энергия и темная материя.
98. Проблема детектирования темной материи.
99. Методы изучения микромира.
100. Типы, основные принципы, и характеристики современных и планируемых ускорителей, коллайдеры, космические частицы.
101. Высокотемпературная и комнатнотемпературная сверхпроводимость. Основные достижения, проблематика, перспективы.
102. Применение сверхпроводимости.
103. Энергии и константы взаимодействий.
104. Теория электрослабого взаимодействия.
105. Великое объединение. Концепция суперсимметрии.
106. Планковские величины и астрофизика.
107. Проблемы современной энергетики. Традиционные источники энергии.
108. Новые источники энергии.
109. Управляемый термоядерный синтез.
110. Перспективы использования новых видов топлива.

### **Типовые задания для экзамена (ОК-7, ОПК-1)**

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**

Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ОК-7	Демонстрирует не достаточный уровень знаний современных концепций естественных наук. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
	ОПК-1	Демонстрируется не вполне уверенное владение приемами самоорганизации и самообразования. Вопросы, задаваемые преподавателем, вызывают затруднения
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ОК-7	Демонстрирует слабый уровень знаний современных концепций естественных наук. Неспособен или неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.
	ОПК-1	Не способен к самоорганизации и самообразованию для решения практических задач, не может анализировать и обобщать результаты самостоятельно Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом

### Экзамен

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОК-7	Демонстрирует высокий уровень знаний естественно-научных дисциплин. Понимает междисциплинарные связи в системе естественных наук. Демонстрирует умение использовать в профессиональной деятельности естественнонаучные знания, современные концепции естественных наук. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано
	ОПК-1	В полном объеме демонстрирует способность к самоорганизации и самообразованию. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОК-7	Демонстрирует достаточно высокий уровень знаний современных концепций естественных наук. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
	ОПК-1	Демонстрируется достаточное владение приемами самоорганизации и самообразования. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОК-7	Демонстрирует не достаточный уровень знаний современных концепций естественных наук. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
	ОПК-1	Демонстрируется не вполне уверенное владение приемами самоорганизации и самообразования. Вопросы, задаваемые преподавателем, вызывают затруднения
	ОК-7	Демонстрирует слабый уровень знаний современных концепций естественных наук. Неспособен или неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.



«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-1	Не способен к самоорганизации и самообразованию для решения практических задач, не может анализировать и обобщать результаты самостоятельно Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом
--	-------	--

## 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 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.prilib.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.