

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Н. Л. Королева  
«21» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.10 Актуальные проблемы физики

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная физика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2023

Тамбов, 2023

**Автор программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Желтов Михаил Александрович

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

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «16» июня 2023 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «21» июня 2023 г. № 3.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	17

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

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

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

- научно-исследовательский
- педагогический

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

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

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

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

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

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		5	6	7	8
1	Астрофизика		+		
2	Биофизика	+			
3	Геофизика		+		
4	Квантовая механика в примерах и задачах		+		

5	Методика воспитательной работы			+	
6	Нанотехнологии, наноматериалы, нанотестинг			+	
7	Общая и возрастная психология		+		
8	Основы квантовой физики		+		
9	Преддипломная практика				+
10	Физика конденсированного состояния			+	

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

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

Дисциплина «Актуальные проблемы физики» изучается в 8 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>144</b>
Контактная работа	96
Лекции (Лекции)	48
Практические (Практ. раб.)	48
Самостоятельная работа (СР)	12
Экзамен	36

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
8 семестр					
1	Проблема темной материи и проблема ее детектирования	8	8	2	Собеседование
2	Использование ускорителей и детекторов в других областях	10	10	2	Собеседование

3	Высокотемпературная и комнатно-температурная сверхпроводимость	10	10	2	Собеседование; Тестирование
4	Проблемы объединенной теории фундаментальных взаимодействий	10	10	2	Собеседование
5	Новые источники энергии	10	10	4	Собеседование; Тестирование

### **Тема 1. Проблема темной материи и проблема ее детектирования (ПК-4)**

#### **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 2. Использование ускорителей и детекторов в других областях (ПК-4)**

#### **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 3. Высокотемпературная и комнатно-температурная сверхпроводимость (ПК-4)**

#### **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 4. Проблемы объединенной теории фундаментальных взаимодействий (ПК-4)**

#### **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 5. Новые источники энергии (ПК-4)**

#### **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:**

## 8 семестр

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

## Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	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	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>3 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>1 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.	Использование ускорителей и детекторов в других областях	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>3 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики.</p> <p>1 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>
		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>
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	Контрольный срез проводится в форме тестирования Тест состоит из 15 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 6-9 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 1-5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает
6.	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
7.	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
8.	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».
9.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	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. 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 2. 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 3. 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 4. 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 5. 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 3. Высокотемпературная и комнатно-температурная сверхпроводимость

**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.

## Тема 5. 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 экзамена

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

Вопросы для экзамена

1. Темная энергия и темная материя.
2. Проблема детектирования темной материи.
3. Методы изучения микромира.
4. Типы, основные принципы, и характеристики современных и планируемых ускорителей, коллайдеры, космические частицы.
5. Высокотемпературная и комнатнотемпературная сверхпроводимость. Основные достижения, проблематика, перспективы.
6. Применение сверхпроводимости.
7. Энергии и константы взаимодействий.
8. Теория электрослабого взаимодействия.
9. Великое объединение. Концепция суперсимметрии.
10. Планковские величины и асторфизика.
11. Проблемы современной энергетики. Традиционные источники энергии.
12. Новые источники энергии.
13. Управляемый термоядерный синтез.
14. Перспективы использования новых видов топлива.

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

Типовые задания для экзамена

1. Задачи на расчет биохимических реакций и процессов.
2. Задачи, направленные на определение тепловых потоков в геофизических системах.

3. Задачи на расчет сейсмических волн и определение магнитуды землетрясений
4. Задачи на расчет астрономических координат объектов, светимости и расстояний до звезд
5. Задачи на расчет основных космологических характеристик.
6. Задачи на определение ускорения свободного падения в зависимости от широты местности.
7. Задачи на расчет параметров черных дыр.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-4	Демонстрирует высокий уровень знаний о фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных областях
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-4	Демонстрирует хороший уровень знаний о фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных областях
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-4	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний о фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных областях
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-4	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний о фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных областях

### 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: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html>

### **6.3 Иные источники:**

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

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

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

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

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

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

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

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

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

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