

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.03 Астрофизика

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Физические основы робототехнических систем

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

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 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

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.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18

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 дисциплинах

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 дисциплинах	Выполняет фундаментальные и прикладные исследования в области астрофизики и космологии

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 дисциплинах

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		5	6	7	8
1	Биофизика	+			
2	Введение в квантовую теорию		+		
3	Геофизика		+		

4	Квантовая механика в примерах и задачах		+		
5	Методика воспитательной работы			+	
6	Нанотехнологии, наноматериалы, нанотестинг			+	
7	Научно-исследовательская работа				+
8	Общая и возрастная психология		+		
9	Основы квантовой физики	+			
10	Преддипломная практика				+
11	Проектирование роботизированных комплексов			+	
12	Физика конденсированного состояния		+		

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

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

Дисциплина «Астрофизика» изучается в 6 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	216
Контактная работа	192
Лекции (Лекции)	96
Практические (Практ. раб.)	96
Самостоятельная работа (СР)	24
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
6 семестр					
1	Предмет астрономии. Этапы развития науки	8	8	2	Собеседование

2	Основы сферической и практической астрономии	8	8	2	Собеседование
3	Строение Солнечной системы. Физическая природа тел Солнечной системы	8	8	2	Собеседование; Тестирование
4	Физические основы астрофизики	8	8	2	Собеседование
5	Нерешенные задачи астрофизики	8	8	2	Собеседование
6	Внегалактическая астрономия	8	8	2	Собеседование; Тестирование

Тема 1. Предмет астрономии. Этапы развития науки (ПК-4)

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 2. Основы сферической и практической астрономии (ПК-4)

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 3. Строение Солнечной системы. Физическая природа тел Солнечной системы (ПК-4)

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 4. Физические основы астрофизики (ПК-4)

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 5. Нерешенные задачи астрофизики (ПК-4)

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 6. Внегалактическая астрономия (ПК-4)

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.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

6 семестр

- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. 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	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.
3.	Строение Солнечной системы. Физическая природа тел Солнечной системы	Собеседование	15	15 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.
		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 15 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 5-9 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 1-4 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает

4.	Физические основы астрофизики	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.
5.	Нерешенные задачи астрофизики	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.
6.	Внегалактическая астрономия	Собеседование	15	15 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.
		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 15 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте 5-9 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте 1-4 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает

7.	Итого за семестр	90	
----	------------------	----	--

Итоговая оценка по зачету 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
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Собеседование

Тема 1. 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 2. 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 3. 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 4. 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 5. 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 6. 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

Тестирование

Тема 3. Строение Солнечной системы. Физическая природа тел Солнечной системы

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 К-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 6. 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 К-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

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-4)

Вопросы для зачета

1. Видимые и действительные движения светил.
2. Созвездия. Названия звезд и созвездий.
3. Основы измерения времени. Звездное, истинное и среднее солнечное время.
4. Календарь. История календаря. Астрономия и религиозные праздники.
5. Небесная сфера и ее элементы. Системы небесных координат. Географические координаты – долгота и широта.
6. Гео- и гелиоцентрические системы мира.
7. Законы Кеплера и закон всемирного тяготения.
8. Гипотезы о происхождении солнечной системы.
9. Обзор планет Солнечной системы. Имена планет. Планеты земной группы.
10. Физическая природа планет гигантов. Кольца планет.
11. Поверхности планет и их спутников. Атмосферы. Климат. Магнитосферы.
12. Движение Земли и смена времен года. Тепловые пояса.
13. Приливы и отливы. Солнечные и лунные затмения. Условия наступления затмения.
14. Земля как космическое тело и место обитания человечества.
15. Малые тела солнечной системы и вопрос об их происхождении.
16. Природа комет и метеорных тел. Метеорные потоки и их радианты.
17. Общие сведения о Солнце. Спектр. Температура. Пятна. Факелы. Хромосферные вспышки. Протуберанцы.

18. Солнечно-земные связи и влияние их на условия жизни на Земле.
19. Проблемы поиска внеземных цивилизаций.
20. Задачи и основные разделы астрофизики.
21. Методы астрофизических исследований. Астрофотометрия.
22. Методы астрофизических исследований. Метод спектрального анализа. Методы определения температуры. Радиометоды. Определение химического состава и плотности небесных тел.
23. Астрофизические инструменты и методы наблюдений.
24. Спектр электромагнитного излучения, исследуемый в астрофизике.
25. Методы регистрации излучения с поверхности Земли и внеатмосферные.
26. Абсолютно черное тело. Формула Планка. Приближения Вина и Рэлея-Джинса. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
27. Строение звезд. Определение основных характеристик звезд: температуры, радиусов, светимостей.
28. Спектральная классификация звезд. Связь между наблюдаемыми характеристиками звёзд: диаграмма спектр – светимость.
29. Классы звезд. Двойные звезды. Переменные звезды. Новые и сверхновые звезды. Пульсары, нейтронные звезды.
30. Черные дыры. Радиус Шварцшильда. Вещество и антивещество. Скрытая масса.
31. Классификация галактик: неправильные, эллиптические, спиральные. Местная система галактик.
32. Распределение галактик в пространстве, группы и скопления галактик. Метагалактика.
33. Движение Солнечной системы. Вращение Галактики. Ядра галактик и их активность.
34. Радиогалактики и квазары. Млечный путь. Межзвездная среда. Диффузные, пылевые и газовые туманности.
35. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Методы определения расстояний.
36. Модели Вселенной. Модель "Большого Взрыва". Продолжительность эволюции Вселенной.
37. Эволюция звезд. Современные и древние представления о строении и эволюции Вселенной.
38. Экспериментальные доказательства концепции «Большого взрыва» и «расширяющейся Вселенной».
39. «Большой взрыв» и альтернативные теории образования Вселенной. Проблема существования других Вселенных.
40. Пространство-время в современных представлениях. Размерность пространства-времени.
41. Нерешенные проблемы астрофизики: продолжительность термоядерных реакций в звездах, черные дыры, нейтронные звезды, происхождение материи, образование галактик.

Типовые задания для зачета (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)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-4	Обладает достаточным уровнем знаний о фундаментальных и прикладных исследованиях в области астрофизики и космологии

«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-4	Не обладает достаточным уровнем знаний о фундаментальных и прикладных исследованиях в области астрофизики и космологии
---------------------------------	------	--

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
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

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

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

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

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

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

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
3. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
4. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
5. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
6. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
7. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – 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

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