


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«16» 01 2026 г.


Г.Ю. Нагорная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая астрофизика

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность(профиль) «Математические и информационные системы и технологии в астрономии»

Форма обучения: очная

Срок освоения ОП 4 года

Институт Цифровых технологий

Кафедра разработчик РПД Астрофизика

Выпускающая кафедра Астрофизика

Начальник
учебно-методического управления


Семенова Л. У.

Директор института ЦТ


Кумратова А. М.

И. О. заведующего выпускающей кафедрой


Валявин Г. Г.

г. Черкесск, 2026 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
4.2. Содержание дисциплины	7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	6
4.2.2. Лекционный курс	8
4.2.3. Лабораторный практикум	8
4.2.4. Практические занятия	9
4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Образовательные технологии	17
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	18
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	21
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.....	21
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	22
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	22
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	
Приложение 1. Фонд оценочных средств	

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Общая астрофизика» сформировать у студентов целостное представление о строении, взаимодействии и эволюции небесных тел, их систем и Вселенной в целом на основе применения фундаментальных физических законов.

Конкретные цели включают:

1. Ознакомление с методами астрофизических исследований.
2. Демонстрация применения законов физики к астрофизическим объектам.
3. Формирование естественно научного мировоззрения.
4. Освоение ключевых концепций астрофизики.
5. Знакомство с актуальными проблемами и перспективами.
6. Подготовка к изучению смежных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Общая астрофизика» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Физика Небесная механика	Философия Производственная практика (Технологическая (проектно – технологическая) практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению

подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-1	Способен применять современный математический аппарат при решении теоретических задач и при моделировании социальных и экономических процессов	<p>ПК-1.1 Обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов</p> <p>ПК-1.2 Способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки</p> <p>ПК-1.3 Способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 6
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		38	38
В том числе:			
Лекции (Л)		36	36
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:			
Индивидуальные и групповые консультации		1,5	1,5
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		70	70
Работа с лекциями		20	20
Работа с книжными источниками		18	18
Работа с электронными источниками		18	18
Доклад		14	14
Подготовка к тестовому контролю		6	6
Промежуточная аттестация	Зачет (ЗаО) в том числе:	ЗаО	ЗаО
	Прием зачета, час	0,5	0,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108	108
	зач. ед.	3	3

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 6							
1.	Раздел 1. Излучение и поглощение электромагнитных волн.	10			18	28	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
2.	Раздел 2. Межзвездная среда.	10			18	28	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
3.	Раздел 3. Звезды.	8			18	26	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
4.	Раздел 4. Наша Галактика.	8			16	24	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
5.	Контактная внеаудиторная работа, в том числе: индивидуальные и групповые консультации					1,5	
	Промежуточная аттестация					0,5	Зачет с оценкой
Всего часов:		36			70	108	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 6				
1	Раздел 1. Излучение и поглощение электромагнитных волн.	Тема 1.1. Параметры излучения	Основные характеристики электромагнитного излучения: частота, длина волны, энергия фотона; Спектральная плотность энергии излучения; Поток излучения, интенсивность, яркость. Единицы измерения; Поляризация излучения и её астрофизическое значение.	4
		Тема 1.2. АЧТ (Абсолютно чёрное тело)	Определение и свойства абсолютно чёрного тела; Закон Планка: спектральное распределение энергии излучения АЧТ; Закон Вина: связь температуры и длины волны максимума излучения; Закон Стефана–Больцмана: полная мощность излучения АЧТ.	4
		Тема 1.3. Перенос излучения	Уравнение переноса излучения в оптически толстой и тонкой средах; Оптическая толщина и её физический смысл; Процессы поглощения и рассеяния излучения в астрофизических средах; Коэффициенты поглощения и эмиссии.	2
2	Раздел 2. Межзвездная среда.	Тема 2.1. Межзвездная среда: области HI, HII	Состав и структура межзвёздной среды (МЗС); Область H I: нейтральный водород, условия существования, методы наблюдения (радиолиния 21 см); Область H II: ионизованный водород, зоны Стрёмгrena,	4

			механизмы ионизации; Физические условия в областях Н I и Н II (плотность, температура, давление).	
		Тема 2.2. Функции нагрева и охлаждения.	Основные механизмы нагрева межзвёздной среды: фотоионизация, ударные волны, космические лучи, турбулентность; Механизмы охлаждения: линейное излучение, свободное–свободное излучение, молекулярные линии, пыль; Баланс нагрева и охлаждения в различных фазах МЗС.	4
		Тема 2.3. Молекулярные облака.	Условия образования и физические характеристики молекулярных облаков; Химический состав: молекулярный водород (H ₂), CO, H ₂ O, NH ₃ и др.; Методы наблюдения молекулярных облаков (молекулярные линии CO, инфракрасное излучение пыли).	2
3	Раздел 3. Звезды.	Тема 3.1. Звезды: общие характеристики, образование звезд.	Основные параметры звёзд: масса, радиус, светимость, температура, химический состав; Диаграмма Герцшпрунга–Рассела и её интерпретация; Этапы образования звёзд: коллапс молекулярного облака, формирование протозвезды, аккреция.	4
		Тема 3.2. Ядерные реакции. Эволюция.	Источники энергии звёзд: гравитационное сжатие, термоядерные реакции; Протон-протонный цикл и CNO-цикл: условия протекания, энерговыделение; Горение гелия и более тяжёлых элементов.	2

		Тема 3.3. Стационарные звезды. Звездные атмосферы.	Гидростатическое равновесие и структура звёзд; Уравнения строения звёзд: перенос энергии (лучистый и конвективный); Модели звёздных атмосфер: ЛТР и не-ЛТР приближения; Образование спектральных линий: поглощение и эмиссия.	2
4	Раздел 4. Наша Галактика.	Тема 4.1. Наша Галактика, структура и подсистемы.	Общая структура Млечного Пути: диск, балдж, гало, спиральные рукава; Звёздные популяции I и II типа; Кинематика звёзд в Галактике: вращение диска, дисперсия скоростей; Тёмная материя в гало Галактики.	4
		Тема 4.2. Элементы внегалактической астрономии и космологии.	Классификация галактик: эллиптические, спиральные, неправильные; Активные галактические ядра (АЯГ): квазары, сейфертовские галактики, радиогалактики; Красное смещение и закон Хаббла; Расширение Вселенной: модель Большого взрыва.	4
Итого:				36

4.2.3. Лабораторный практикум (не предусмотрен)

4.2.4. Практические занятия (не предусмотрены)

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	3	4	5	6
Семестр 6				
1.	Раздел 1. Излучение и поглощение электромагнитных волн.	1.1. 1.2.	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	18
2.	Раздел 2. Межзвездная среда.	2.1. 2.2.	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	18
3.	Раздел 3. Звезды.	3.1 3.2	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	18
4.	Раздел 4. Наша Галактика.	4.1 4.2	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	16
Итого:				70

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Основными формами обучения дисциплины являются лекции, практические занятия, а также самостоятельная работа.

На лекциях рекомендуется деятельность обучающихся в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции — обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала.

На лекциях раскрываются основные теоретические аспекты, приводятся примеры реализации на практике, освещается достигнутый уровень формализации деятельности по автоматизации экономических процессов.

Специфической чертой изучения данного курса является то, что приобретение умений и навыков работы невозможно без систематической тренировки, которая осуществляется на практических занятиях. Консультации проводятся с целью оказания помощи обучающимся в изучении учебного материала, подготовки их к практическим занятиям.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

- не предусмотрены

5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть - обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность - до 15 минут. Вторая часть - выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада - представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность - 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение - дискуссия. В ходе этого этапа практического/семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность - до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а замет

идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность - 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность - 5 минут.

5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Работа с литературными источниками и интернет ресурсами

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка презентации и доклада

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, AcrobatReader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – MicrosoftPowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация

количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа обучающегося над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели

Промежуточная аттестация

По итогам 4 семестра проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Экзамен проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. По итогам экзамена выставляется оценка.

По итогам обучения в семестре к экзамену допускаются обучающиеся, имеющие положительные результаты по защите практических работ.

5.4.2 Методические указания по подготовке к тестированию для текущего контроля

Тестирование является одной из форм форма оценки полученных знаний и занимает важное место в учебном процессе.

Цель тестирования состоит не только в систематическом контроле за знанием, но и в развитии умения и навыков специалистов анализировать, обобщать наиболее существенные связи, признаки, проблемы экономических процессов и явлений.

В соответствии с рабочей программой дисциплины «Экономика» тестирование проводится по всем темам дисциплины в процессе проведения практического занятия. Тестирование проводится для оценки знания текущего материала.

На тестирование отводится 20 минут. При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, рабочими тетрадями не разрешается. Оценка результатов тестирования происходит на занятии. Для успешного прохождения тестирования рекомендуется, прежде всего, посмотреть конспект лекций, конспект практических занятий, а также рекомендованную учебную литературу по соответствующей по соответствующей теме дисциплины, по которой проводится тестирование знаний.

5.4.3. Методические указания к решению практических задач для текущего контроля

Решение практических задач в процессе текущего и промежуточного контроля осуществляется с целью проверки уровня навыков «владения» обучающегося по применению основных теоретических положений и ключевых концепций определенной темы или раздела дисциплины в целом для решения конкретной экономической ситуации или проблемы.

Длительность решения задачи – не более 10 минут.

При оценке решения задач анализируется понимание обучающимся правильность применения правил, графических моделей, способность объяснить используемые правила и формулы, а также степень проработки учебного материала.

5.4.4 Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к опросу на практическом занятии. Опрос представляет собой форму текущего контроля успеваемости обучающегося по изучаемой дисциплине. При подготовке к опросу необходимо изучить материалы лекции, основную и дополнительную литературу, а также информацию с использованием Интернет-ресурсов по заявленной теме. Темы практических занятий, вопросы для обсуждения, а также контрольные вопросы даются в методических указаниях по соответствующим темам дисциплины. Обучающийся должен обратить внимание на

основные термины и понятия по теме, на проблемные вопросы, подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления. Ответ обучающегося должен быть развернутым, аргументированным, логически выстроенным. При выставлении оценки учитывается правильность ответа по содержанию, самостоятельность суждений и выводов, умение анализировать и связывать теоретические положения с практикой.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4
Семестр 6			
1	Лекция. Излучение и поглощение электромагнитных волн.	Презентация	10
2	Лекция. Межзвездная среда.	Презентация	10
3	Лекция. Звезды.	Презентация	8
4	Лекция. Наша Галактика.	Презентация	8
Итого часов за 6 семестр:			36

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

	Список основной литературы
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
	Список дополнительной литературы

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Специализированная мебель:

Кафедра - 1 шт., доска меловая - 1 шт., парты - 27 шт., стулья - 61 шт.,
Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации
большой аудитории: Проектор - 1 шт. Экран моторизованный - 1 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель:

Кафедра - 1 шт., доска меловая - 1 шт., парты - 27 шт., стулья - 61 шт.,
Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации
большой аудитории: Проектор - 1 шт. Экран моторизованный - 1 шт.

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная мебель: Компьютерные столы - 13 шт., стулья - 20 шт., книжный шкаф - 1 шт., доска маркерная - 1 шт.;

Лабораторное оборудование, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Персональный компьютер (сервер) – 1 шт. Персональный компьютер (учебный) – 10 шт. Доска интерактивная/экран - 1 шт. Проектор – 1 шт.

4. Помещение для самостоятельной работы. Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями. Специализированная мебель: Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: экран настенный – 1 шт. Проектор – 1 шт. Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел. Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место - 6 шт. Стулья - 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт. Отдел обслуживания электронными изданиями Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система - 1 шт. Монитор – 21 шт. Сетевой терминал – 18 шт.

Персональный компьютер – 3 шт. МФУ – 2 шт. Принтер – 1 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в цифровой образовательной среде.

8.3. Требования к специализированному оборудованию нет:

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Общая астрофизика _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая астрофизика

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-1	Способен применять современный математический аппарат при решении теоретических задач и при моделировании социальных и экономических процессов

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ПК-1
Излучение и поглощение электромагнитных волн.	+
Межзвездная среда.	+
Звезды.	+
Наша Галактика.	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-1 Способен применять современный математический аппарат при решении теоретических задач и при моделировании социальных и экономических процессов

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточный контроль
ПК-1.1. Обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов	Не знает основы фундаментальных наук и их задачи.	Имеет представление об основах фундаментальных наук и их задачах.	Знает основы фундаментальных наук и их задачи.	Демонстрирует знания основ фундаментальных наук и их задачи.	Контрольные вопросы, тестирование, собеседование	Зачет с оценкой
ПК-1.2. Способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки	Не может обосновать подход к решению конкретных математических задач.	Неуверенно обосновывает подход к решению конкретных математических задач.	Умеет обосновать подход к решению конкретных математических задач.	Готов и может обосновать подход к решению конкретных математических задач.	Контрольные вопросы, тестирование, собеседование	Зачет с оценкой
ПК-1.3. Способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход	Не владеет развитыми навыками практических работ на компьютере.	Частично владеет развитыми навыками практических работ на компьютере.	Владеет развитыми навыками практических работ на компьютере.	Демонстрирует владение развитыми навыками практических работ на компьютере.	Контрольные вопросы, тестирование, собеседование	Зачет с оценкой

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Вопросы для устного опроса по дисциплине Общая астрофизика

Вопросы к разделу 1.

1. Что такое электромагнитное излучение? Перечислите основные диапазоны спектра, используемые в астрофизике.
2. Как связаны между собой частота, длина волны и энергия фотона? Запишите соответствующую формулу.
3. Дайте определения потока излучения, интенсивности и яркости. В чём состоят различия между этими понятиями?
4. Что такое спектральная плотность энергии излучения? Как она связана с наблюдаемыми характеристиками источников?
5. Опишите явление поляризации излучения. Приведите примеры астрофизических объектов с поляризованным излучением.
6. Как применяется эффект Доплера в астрофизике? Запишите формулу доплеровского смещения и поясните её компоненты.
7. Что такое абсолютно чёрное тело (АЧТ)? Существуют ли в природе идеальные АЧТ?
8. Запишите закон Планка для спектрального распределения энергии излучения АЧТ. Как изменяется спектр при повышении температуры?
9. Сформулируйте закон Вина. Как его используют для определения температуры звёзд? Приведите формулу и поясните входящие в неё величины.
10. Сформулируйте закон Стефана–Больцмана. Как он применяется в астрофизике для расчёта светимости звёзд? Запишите формулу.
11. Что такое эффективная температура небесного тела? Как её определяют на практике?
12. Запишите уравнение переноса излучения. Объясните физический смысл входящих в него величин (интенсивность излучения, коэффициент поглощения, коэффициент излучения и т. д.).
13. Что такое оптическая толщина среды? Как она влияет на перенос излучения?
14. Опишите процессы поглощения и рассеяния излучения в астрофизических средах. Приведите примеры типов рассеяния (томсоновское, рэлеевское и др.).
15. Что такое локальное термодинамическое равновесие (ЛТР)? В каких условиях оно выполняется в астрофизических объектах?

Вопросы к разделу 2.

16. Опишите состав и структуру межзвёздной среды (МЗС). Какие компоненты в неё входят?
17. Чем отличаются области Н I и Н II? Каковы условия их существования и методы наблюдения?
18. Как наблюдают нейтральный водород? Что даёт изучение радиолинии 21 см?
19. Что такое зоны Стрёмгрена? Как они формируются и какие физические процессы в них происходят?
20. Как межзвёздная пыль влияет на излучение проходящих через неё фотонов? Объясните явления межзвёздного покраснения и экстинкции.
21. Перечислите основные механизмы нагрева межзвёздной среды. Приведите примеры источников энергии.
22. Какие процессы обеспечивают охлаждение межзвёздного газа? Опишите роль линейчатого излучения, свободного–свободного излучения и молекулярных линий.

23. Что такое баланс нагрева и охлаждения? Как он влияет на состояние межзвёздной среды и формирование различных фаз МЗС?
24. Объясните понятие термической неустойчивости межзвёздной среды. Как она приводит к образованию облаков различной плотности?
25. Опишите фазовую структуру межзвёздной среды: тёплую ионизованную, тёплую нейтральную и холодную нейтральную фазы. Укажите характерные температуры и плотности для каждой фазы.
26. Каковы условия образования молекулярных облаков? Какие факторы способствуют их конденсации?
27. Какие молекулы чаще всего встречаются в молекулярных облаках? Как их наблюдают (какие спектральные линии используются)?
28. Как связаны молекулярные облака и процессы звездообразования? Опишите роль гравитационной неустойчивости.
29. Что такое плотные ядра и протозвёзды? Как они формируются внутри молекулярных облаков?
30. Какую роль играют турбулентность и магнитные поля в динамике молекулярных облаков и процессе звездообразования?

Вопросы к разделу 3.

31. Перечислите основные параметры звёзд (масса, радиус, светимость, температура, химический состав) и укажите методы их определения.
32. Что показывает диаграмма Герцшпрунга–Рассела? Как на ней располагаются различные типы звёзд (главная последовательность, гиганты, сверхгиганты, белые карлики)?
33. Опишите этапы образования звезды от коллапса молекулярного облака до выхода на главную последовательность.
34. Что такое протозвёздные диски и джеты? Как они образуются и какую роль играют в процессе звездообразования?
35. Что такое начальная функция масс звёзд (НФМ)? Как она влияет на эволюцию звёздных скоплений и галактик?
36. Какие источники энергии действуют в звёздах на разных стадиях эволюции? Сравните гравитационное сжатие, термоядерные реакции и другие механизмы.
37. Сравните протон-протонный цикл и CNO-цикл. В каких звёздах доминирует каждый из них? Укажите условия (температура, плотность) для запуска этих реакций.
38. Опишите эволюцию звезды малой массы (типа Солнца) от главной последовательности до конечной стадии (красный гигант → планетарная туманность → белый карлик).
39. Чем отличается эволюция массивных звёзд от маломассивных? Опишите конечные стадии для звёзд с массой более $8 M_{\odot}$ (сверхновая → нейтронная звезда или чёрная дыра).
40. Что происходит со звездой после исчерпания ядерного горючего в её ядре? Опишите возможные сценарии для разных масс.
41. Что такое гидростатическое равновесие в звезде? Как оно поддерживается на разных стадиях эволюции?
42. Опишите лучистый и конвективный механизмы переноса энергии в звёздах. В каких слоях и типах звёзд преобладает каждый механизм?
43. Чем отличаются модели звёздных атмосфер в условиях ЛТР и не-ЛТР? Приведите примеры объектов, где применимы эти модели.
44. Как образуются спектральные линии в атмосферах звёзд? Объясните процессы поглощения и эмиссии.
45. Опишите основные слои солнечной атмосферы (фотосфера, хромосфера, корона) и характерные явления в них (пятна, вспышки, корональные выбросы).

Вопросы к разделу 4.

46. Опишите общую структуру Млечного Пути. Назовите его основные компоненты (диск, балдж, гало, спиральные рукава) и укажите их характерные размеры и массы.
47. Чем отличаются звёздные популяции I и II типа? Приведите примеры объектов для каждой популяции и укажите их расположение в Галактике.
48. Как движется Солнце в Галактике? Что такое галактический год? Рассчитайте его приближённое значение, используя известные данные о скорости и орбите Солнца.
49. Какие доказательства существования тёмной материи в гало Галактики? Опишите кривые вращения галактик и их интерпретацию.
50. Что находится в центре нашей Галактики? Какие наблюдения (радио, ИК, рентгеновские) подтверждают наличие сверхмассивной чёрной дыры Sgr A*?
51. Как распределены межзвёздный газ и пыль в диске Галактики? Какую роль они играют в процессах звездообразования?
52. Опишите звёздные скопления в нашей Галактике: рассеянные и шаровые. Чем они отличаются по возрасту, составу и расположению?
53. Что такое спиральные рукава Галактики? Какие теории объясняют их происхождение (волны плотности, самоподдерживающееся звездообразование)?
54. Как взаимодействуют компоненты Галактики (звёзды, газ, пыль, тёмная материя) на больших масштабах? Опишите динамику диска и гало.
55. Какие спутники имеет наша Галактика? Приведите примеры (Магеллановы Облака и др.) и укажите их роль в эволюции Млечного Пути.

Вопросы к зачету

1. Электромагнитное излучение: определение, основные характеристики (частота, длина волны, энергия фотона). Формулы связи между ними.
2. Спектральная плотность энергии излучения: понятие и физический смысл.
3. Поток излучения, интенсивность, яркость: определения и единицы измерения. Различия между этими понятиями.
4. Поляризация излучения: суть явления и примеры астрофизических объектов с поляризованным излучением.
5. Эффект Доплера в астрофизике: формула доплеровского смещения и её применение для определения скоростей небесных тел.
6. Абсолютно чёрное тело (АЧТ): определение и свойства. Существуют ли идеальные АЧТ в природе?
7. Закон Планка: формула спектрального распределения энергии излучения АЧТ и анализ изменения спектра при изменении температуры.
8. Закон Вина: формулировка, формула и применение для определения температуры звёзд.
9. Закон Стефана–Больцмана: формулировка, формула и использование для расчёта светимости звёзд.
10. Эффективная температура небесного тела: определение и методы измерения.
11. Уравнение переноса излучения: запись и объяснение физического смысла входящих величин (интенсивность излучения, коэффициенты поглощения и излучения).
12. Оптическая толщина среды: понятие, расчёт и влияние на перенос излучения.
13. Процессы поглощения и рассеяния излучения в астрофизических средах. Типы рассеяния (томсоновское, рэлеевское и др.).
14. Локальное термодинамическое равновесие (ЛТР): определение, условия выполнения в астрофизических объектах.

15. Механизмы формирования непрерывного спектра и спектральных линий в астрофизических источниках.
16. Состав и структура межзвёздной среды (МЗС): основные компоненты.
17. Области Н I и Н II: отличия, условия существования и методы наблюдения.
18. Наблюдение нейтрального водорода: радиолиния 21 см и её значение для изучения МЗС.
19. Зоны Стрёмгрена: определение, механизм формирования и физические процессы внутри них.
20. Влияние межзвёздной пыли на излучение: межзвёздное покраснение и экстинкция.
21. Основные механизмы нагрева межзвёздной среды: фотоионизация, ударные волны, космические лучи.
22. Процессы охлаждения межзвёздного газа: линейное излучение, свободное–свободное излучение, молекулярные линии.
23. Баланс нагрева и охлаждения в МЗС: влияние на фазовую структуру среды.
24. Термическая неустойчивость межзвёздной среды: суть явления и роль в образовании и облаков различной плотности.
25. Фазовая структура МЗС: характеристики тёплой ионизованной, тёплой нейтральной и холодной нейтральной фаз (температуры, плотности).
26. Условия образования молекулярных облаков: роль гравитационной неустойчивости, турбулентности и магнитных полей.
27. Химический состав молекулярных облаков: наиболее распространённые молекулы и методы их наблюдения (спектральные линии CO и др.).
28. Молекулярные облака и процессы звездообразования: связь и ключевые факторы.
29. Плотные ядра и протозвёзды: определение и этапы формирования внутри молекулярных облаков.
30. Роль турбулентности и магнитных полей в динамике молекулярных облаков и процессе звездообразования.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Астрофизика»

20__ - 20__ уч. год

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине Общая астрофизика

Для обучающихся 3 курса

направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Вопросы:

1. Что такое электромагнитное излучение? Перечислите основные диапазоны спектра, используемые в астрофизике.
2. Зоны Стрёмгрена: определение, механизм формирования и физические процессы внутри них.
3. Основные параметры звёзд: масса, радиус, светимость, температура, химический состав. Методы их определения.

И. о. заведующий кафедрой _____ **Г. Г. Валявин**

**Тестовые вопросы
по дисциплине «Общая астрофизика»**

1. Какой закон описывает спектральное распределение энергии излучения абсолютно чёрного тела?
 - а) Закон Вина
 - б) Закон Планка
 - в) Закон Стефана–Больцмана
 - г) Закон Доплера
2. Как изменится длина волны максимума излучения АЧТ при увеличении его температуры?
 - а) Увеличится
 - б) Уменьшится
 - в) Останется неизменной
 - г) Сначала увеличится, потом уменьшится
3. Что характеризует оптическая толщина среды?
 - а) Способность среды поглощать излучение
 - б) Способность среды рассеивать излучение
 - в) Суммарное влияние поглощения и рассеяния на перенос излучения
 - г) Только прозрачность среды
4. Какое явление позволяет определять скорости движения звёзд и галактик?
 - а) Эффект Комптона
 - б) Эффект Доплера
 - в) Эффект Вавилова–Черенкова
 - г) Фотоэлектрический эффект
5. В каких условиях выполняется локальное термодинамическое равновесие (ЛТР)?
 - а) При высокой плотности среды и частых столкновениях частиц
 - б) В разреженной межзвёздной среде
 - в) В вакууме
 - г) При очень низких температурах
6. Какая линия спектра используется для наблюдения нейтрального водорода?
 - а) Линия H α (656 нм)
 - б) Линия Лайман-альфа (121 нм)
 - в) Радиолиния 21 см
 - г) Линия Ca II (393 нм)
7. Что такое зоны Стрёмгрена?
 - а) Области нейтрального водорода
 - б) Области ионизованного водорода вокруг горячих звёзд
 - в) Молекулярные облака
 - г) Пылевые туманности
8. Какой процесс является основным механизмом охлаждения тёплой нейтральной фазы межзвёздной среды?
 - а) Линейное излучение атомов металлов
 - б) Свободное–свободное излучение

- в) Излучение пыли
 - г) Молекулярное излучение CO
9. Какие молекулы чаще всего наблюдаются в молекулярных облаках?
- а) H₂O и NH₃
 - б) CO и H₂
 - в) CH₄ и C₂H₂
 - г) O₂ и N₂
10. Что вызывает термическую неустойчивость межзвёздной среды?
- а) Баланс нагрева и охлаждения
 - б) Нарушение баланса нагрева и охлаждения
 - в) Гравитационное сжатие
 - г) Магнитные поля
11. Какая температура поверхности у красных звёзд?
- а) 30 000 К
 - б) 10 000 К
 - в) 6 000 К
 - г) 3 000 К
12. Какой источник энергии доминирует в звёздах главной последовательности?
- а) Гравитационное сжатие
 - б) Термоядерные реакции синтеза лёгких ядер
 - в) Распад радиоактивных элементов
 - г) Аннигиляция материи
13. В каких звёздах доминирует CNO-цикл?
- а) В звёздах малой массы (менее 1 M_☉)
 - б) В звёздах средней массы (1–1,5 M_☉)
 - в) В массивных звёздах (более 1,5 M_☉)
 - г) Во всех звёздах одинаково
14. Какой объект образуется в конце эволюции звезды с массой около 1 M_☉?
- а) Нейтронная звезда
 - б) Чёрная дыра
 - в) Белый карлик
 - г) Красный гигант
15. Что такое начальная функция масс звёзд (НФМ)?
- а) Зависимость массы звезды от её возраста
 - б) Распределение звёзд по массам при их образовании
 - в) Зависимость светимости от массы
 - г) Изменение массы звезды в ходе эволюции
16. Какой слой солнечной атмосферы имеет самую высокую температуру?
- а) Фотосфера
 - б) Хромосфера
 - в) Корона
 - г) Конвективная зона
17. Что является источником энергии Солнца?
- а) Химические реакции

- б) Ядерные реакции деления
 - в) Термоядерные реакции синтеза водорода в гелий
 - г) Гравитационное сжатие
18. К какой группе звёзд относится Капелла ($L = 220 L_{\odot}$, $T = 5\,000\text{ K}$)?
- а) Главная последовательность
 - б) Красные гиганты
 - в) Сверхгиганты
 - г) Белые карлики
19. Что такое пульсар?
- а) Быстро вращающаяся звезда типа Солнца
 - б) Быстро вращающийся красный гигант
 - в) Быстро вращающаяся нейтронная звезда
 - г) Быстро вращающийся белый карлик
20. Какие наблюдения подтвердили протекание термоядерных реакций в солнечном ядре?
- а) Наблюдение солнечного ветра
 - б) Наблюдение солнечных пятен
 - в) Наблюдение рентгеновского излучения Солнца
 - г) Наблюдение потока солнечных нейтрино
21. Какие компоненты входят в структуру Млечного Пути?
- а) Только диск и гало
 - б) Диск, балдж, гало, спиральные рукава
 - в) Только спиральные рукава и гало
 - г) Диск и шаровые скопления
22. Чем отличаются звёздные популяции I и II типа?
- а) Популяцией I — старые звёзды с низким содержанием металлов
 - б) Популяция II — молодые звёзды с высоким содержанием металлов
 - в) Популяция I — молодые звёзды с высоким содержанием металлов, популяция II — старые звёзды с низким содержанием металлов
 - г) Отличия только в возрасте, химический состав одинаковый
23. Что находится в центре нашей Галактики?
- а) Шаровое скопление
 - б) Сверхмассивная чёрная дыра Sgr A*
 - в) Огромное молекулярное облако
 - г) Скопление белых карликов
24. Что доказывает существование тёмной материи в гало Галактики?
- а) Кривые вращения галактик, которые не падают на больших расстояниях от центра
 - б) Наблюдения шаровых скоплений
 - в) Распределение межзвёздного газа
 - г) Наблюдения спиральных рукавов
25. Какие объекты являются спутниками Млечного Пути?
- а) Туманность Андромеды
 - б) Магеллановы Облака

- в) Галактика Треугольника
- г) Шаровое скопление 47 Тукана

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

5.1. Критерии оценки устного опроса

При оценке ответа обучающегося надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Отметка "5" ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Отметка "4" ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Отметка "3" ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Отметка "2" ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

5.2. Критерии оценивания качества выполнения лабораторного практикума:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена правильно и обучающийся ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена неправильно или обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при защите работы

5.3. Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

5.4. Критерии оценивания экзамена

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам, которые включают 2 (два) теоретических вопроса и 1 задача. Экзамен предполагает получение обучающихся одной из оценок по 5-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Проведение экзаменов как основной формы проверки знаний обучающихся предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

1. степень охвата разделов учебной программы и понимание взаимосвязей между ними;
2. глубина понимания существа обсуждаемых конкретных проблем, а также актуальности и практической значимости изучаемой дисциплины;
3. диапазон знания философской литературы;
4. логически корректное, непротиворечивое, последовательное и аргументированное построение ответа на экзамене;
5. уровень самостоятельного мышления с элементами творческого подхода к изложению материала.

Оценки «отлично» заслуживает ответ, содержащий:

1. глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретной дисциплины, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
2. отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области;
3. знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой;
4. умение выполнять предусмотренные программой задания;
5. логически корректное и убедительное изложение ответа.

Оценки «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:

1. знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса;
2. умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы;
3. знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы;
4. умение выполнять предусмотренные программой задания;
5. в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:

1. фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;

2. затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии дисциплины;
3. неполное знакомство с рекомендованной литературой;
4. частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий;
5. стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при:

1. незнании либо отрывочном представлении учебно-программного материала;
2. неумении выполнять предусмотренные программой задания.

Итоговая оценка за экзамен выставляется преподавателем в совокупности, учитывая оценивание тестирования и практико-ориентированной части экзамена.