

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе  Г.Ю. Нагорная

«__» _____ 20__ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сферическая астрономия

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	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. Структура и содержание дисциплины	5
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
4.2. Содержание дисциплины	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	6
4.2.2. Лекционный курс	7
4.2.3. Лабораторный практикум	7
4.2.4. Практические занятия	8
4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Образовательные технологии	14
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.	
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	
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 «Сферическая астрономия» состоит в формировании фундаментальных знаний о системах небесных и земных координат, о методах перехода между ними, о системах счёта времени и о факторах, вызывающих изменения видимых положений светил (рефракция, абберация, параллакс, собственное движение, прецессия, нутация). Дисциплина направлена на выработку практических навыков редукции астрометрических наблюдений и решения основных задач сферической астрономии, необходимых для дальнейшего освоения астрометрии, небесной механики и обработки астрономических данных.

При этом задачами дисциплины являются:

- изучить основные системы координат на небесной сфере и на поверхности Земли, освоить переходы между ними с использованием элементов сферической тригонометрии;
- освоить системы счёта времени (звёздное, солнечное, всемирное, атомное) и научиться выполнять преобразования между ними;
- изучить физические и геометрические эффекты, искажающие видимые положения светил: атмосферную рефракцию, годичную и суточную абберацию, годичный и суточный параллакс, собственное движение звёзд;
- освоить учёт прецессии и нутации — медленных изменений ориентации земной оси, приводящих к смещению небесных координат;
- приобрести навыки выполнения редукции координат светил (приведение наблюдений к единой системе отсчёта с учётом всех влияющих факторов);
- сформировать умение решать типовые задачи сферической астрономии, включая определение моментов восхода/захода светил, вычисление зенитных расстояний, азимутов и часовых углов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Сферическая астрономия» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), 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.	Математический анализ Линейная алгебра и аналитическая геометрия Общая астрономия	Проект 2 курса Обработка изображений и сигналов Небесная механика Обработка астрономических наблюдений

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	ПК-1.1 Обладает знаниями математических методов в моделировании социальных и экономических процессов ПК-1.2 Способен собирать, анализировать большие массивы данных для проведения научно – исследовательской работы, компьютерной обработки ПК-1.3 Способен моделировать различные задачи прикладного характера, используя научный исследовательский подход

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 3
			часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		14	14
В том числе:			
Лекции (Л)		10	10
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:			
Индивидуальные и групповые консультации		1,7	1,7
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		56	56
Работа с лекциями		12	12
Работа с книжными источниками		12	12
Работа с электронными источниками		12	12
Доклад		8	8
Подготовка к тестовому контролю		12	12
Промежуточная аттестация	Зачет (З) в том числе:	3	3
	Прием зачета, час	0,3	0,3
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72	72
	зач. ед.	2	2

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 3							
1.	Раздел 1. Небесная сфера. Системы небесных и земных координат. Элементы сферической тригонометрии.	3		1	14	16	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
2.	Раздел 2. Системы счёта времени (звёздное, солнечное, всемирное, атомное). Преобразования между системами времени.	2		1	14	17	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
3.	Раздел 3. Учёт факторов, искажающих видимые положения светил: атмосферная рефракция, годичная и суточная абберация, годичный и суточный параллакс, собственное движение звёзд..	3		1	14	18	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
4.	Раздел 4. Прецессия и нутация. Редукция координат. Построение и пересчёт инерциальных систем отсчёта.	2		1	14	17	Коллоквиум, контрольные вопросы, практические задания, тестирование, реферат
	Контактная внеаудиторная работа, в том числе: индивидуальные и групповые консультации					1,7	
	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
Всего часов:		16		4	56	72	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 3				
1	Раздел 1. Небесная сфера. Системы небесных и земных координат. Элементы сферической тригонометрии.	Тема 1.1. Основные точки, линии и плоскости небесной сферы. Горизонтальная, экваториальная, эклиптическая и галактическая системы координат.	Определение небесной сферы, основные круги и точки. Горизонтальная система координат (азимут, высота). Первая и вторая экваториальные системы (склонение, часовой угол, прямое восхождение). Эклиптическая система (широта, долгота). Галактическая система.	1
		Тема 1.2. Связь между системами координат. Элементы сферической тригонометрии.	Формулы перехода между горизонтальной, экваториальной и эклиптической системами. Основные формулы сферической тригонометрии (теорема синусов, косинусов, аналогии Непера). Решение типовых задач на преобразование координат.	1
		Тема 1.3. Географические и геоцентрические координаты на Земле.	Географическая широта и долгота. Геоцентрическая широта. Связь между географическими и небесными координатами. Меридиан наблюдателя, зенит, надир.	1
2	Раздел 2. Системы счёта времени.	Тема 2.1. Звёздное время. Истинное и среднее солнечное время. Уравнение времени.	Понятие звёздных суток, звёздного времени. Истинное солнечное время, движение истинного Солнца. Среднее экваториальное Солнце, среднее солнечное время. Уравнение времени и его график.	1
		Тема 2.2. Всемирное, поясное, декретное, атомное время. Юлианские даты.	Всемирное время (UT0, UT1, UTC). Поясное и декретное время. Атомное время (TAI). Преобразование между	1

			различными системами времени. Юлианские даты	
3	Раздел 3. Учёт факторов, искажающих видимые положения светил: атмосферная рефракция, годичная и суточная абберация, годичный и суточный параллакс, собственное движение звёзд.	Тема 3.1. Атмосферная рефракция. Абберация света.	Физическая природа рефракции. Формулы для расчёта рефракции в зависимости от зенитного расстояния. Табличные значения. Годичная и суточная абберация. Постоянная абберации. Учёт абберации в координатах светил.	1
		Тема 3.2. Годичный и суточный параллакс. Собственное движение звёзд.	Годичный параллакс как основа определения расстояний до звёзд. Суточный параллакс (геоцентрические и топоцентрические координаты). Собственное движение звёзд, компоненты собственного движения.	1
		Тема 3.3. Полная редукция видимых координат.	Последовательное приведение наблюдённых (топоцентрических) координат к геоцентрическим, гелиоцентрическим и барицентрическим. Учёт рефракции, суточного параллакса, абберации, собственного движения.	1
4	Раздел 4. Прецессия и нутация. Редукция координат. Построение и пересчёт инерциальных систем отсчёта.	Тема 4.1. Прецессия и нутация земной оси.	Общая прецессия (лунно-солнечная и планетная). Нутация. Углы прецессии и нутации (ϵ , ψ , ω). Влияние прецессии и нутации на координаты звёзд.	1
		Тема 4.2. Редукция координат с учётом прецессии и нутации. Инерциальные системы отсчёта (ICRS).	Формулы пересчёта экваториальных координат (α , δ) с одной эпохи на другую. Приближённые и точные методы. Понятие инерциальной небесной системы отсчёта ICRS и её реализация в каталогах	1
Итого:				10

4.2.3. Лабораторный практикум (не предусмотрен)

4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 3				
1	Раздел 1. Небесная сфера. Системы небесных и земных координат. Элементы сферической тригонометрии.	Решение задач на переход между системами небесных координат. Применение формул сферической тригонометрии.	Вычисление высоты и азимута светила по его прямому восхождению и склонению для заданной географической широты и звёздного времени. Определение моментов восхода и захода светил. Пересчёт координат из экваториальной в эклиптическую систему.	1
2	Раздел 2. Системы счёта времени (звёздное, солнечное, всемирное, атомное). Преобразования между системами времени.	Расчёт моментов времени и преобразование между системами времени.	Вычисление звёздного времени по известному среднему солнечному и наоборот. Определение юлианской даты. Решение задач на связь звёздного времени, часового угла и прямого восхождения.	1
3	Раздел 3. Учёт факторов, искажающих видимые положения светил: атмосферная рефракция, годичная и суточная абберация, годичный и суточный параллакс, собственное движение звёзд.	Учёт рефракции, абберации, параллакса и собственного движения.	Поправка зенитного расстояния за рефракцию. Учёт годичной абберации при вычислении видимых координат звезды. Переход от геоцентрических к топоцентрическим координатам (суточный параллакс). Введение поправок за собственное движение при пересчёте координат на другую эпоху.	1
4	Раздел 4. Прецессия и нутация. Редукция координат. Построение и пересчёт инерциальных систем отсчёта.	Редукция координат с учётом прецессии и нутации.	Вычисление прецессионных поправок к координатам звёзд по формулам приближённой редукции. Использование каталогов (например, GAIA) для получения координат на заданную эпоху. Сравнение	1

			результатов редукиции с каталоговыми данными.	
Итого:				8

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	3	4	5	6
Семестр 3				
1.	Раздел 1. Небесная сфера. Системы небесных и земных координат. Элементы сферической тригонометрии.	1.1. 1.2 1.3.	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	14
2.	Раздел 2. Системы счёта времени (звёздное, солнечное, всемирное, атомное). Преобразования между системами времени.	2.1. 2.2.	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	14
3.	Раздел 3. Учёт факторов, искажающих видимые положения светил: атмосферная рефракция, годичная и суточная абберация, годичный и суточный параллакс, собственное движение звёзд.	3.1 3.2 3.3	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	14
4.	Раздел 4. Прецессия и нутация. Редукиция координат. Построение и пересчёт инерциальных систем отсчёта.	4.1 4.2	Работа с лекциями Работа с книжными источниками Работа с электронными источниками Доклад Подготовка к тестированию	14
Итого:				56

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 затем 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 согласована 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 3			
1	Лекция «Небесная сфера. Системы координат. Элементы сферической тригонометрии»	Мультимедийная презентация с анимацией основных кругов и точек небесной сферы. Демонстрация перехода между системами координат с использованием интерактивных моделей (Stellarium, WorldWide Telescope).	2
2	Лекция «Системы счёта времени: звёздное, солнечное, всемирное, атомное. Уравнение времени. Юлианские даты»	Презентация, видеодемонстрация работы солнечных часов, разбор уравнения времени на реальных графиках. Онлайн-калькулятор юлианских дат.	2
3	Лекция «Атмосферная рефракция. Годичная и суточная абберация»	Презентация с объяснением физической природы рефракции и абберации. Демонстрация анимации движения Земли и влияния абберации на видимое положение звезды.	2
4	Лекция «Годичный параллакс. Собственное движение звёзд. Полная редукция видимых координат»	Презентация, видеодемонстрация эффекта параллакса. Разбор примера редукции наблюдений на основе реальных данных (например, из каталога HIPPARCOS).	2
5	Лекция «Прецессия и нутация. Инерциальные системы отсчёта (ICRS). Редукция координат с учётом прецессии»	Мультимедийная презентация с анимацией прецессии земной оси. Демонстрация изменения координат звёзд на протяжённых временных интервалах (например, смещение Полюса мира).	2
6	Практическое занятие «Решение задач на переход между системами небесных координат. Применение сферической тригонометрии»	Разбор задач у доски и в малых группах. Использование вычислительных инструментов (Excel, Python) для автоматизации пересчёта координат. Проверка результатов по онлайн-калькуляторам.	2

7	Практическое занятие «Учёт рефракции, абберации, параллакса и собственного движения. Редукция координат с учётом прецессии»	Компьютерный практикум в среде Jupyter Notebook с библиотеками Astropy, Skyfield. Выполнение полной редукции координат для нескольких звёзд, сравнение с каталогом GAIA.	2
Итого часов за 3 семестр:			14

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы	
1.	Жаров, В. Е. Сферическая астрономия : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Астрономия» / В. Е. Жаров. – Фрязино : Век-2, 2006. – 478 с.
2.	Блажко, С. Н. Курс сферической астрономии / С. Н. Блажко. – Москва : Гостехиздат, 1954. – 542 с
3.	Иванов, В. А. Сферическая астрономия и небесная механика : учебное пособие / В. А. Иванов, А. Л. Иванов ; Кубанский государственный университет. – Краснодар : [б. и.], [год издания].
Список дополнительной литературы	
1.	Чаругин, В. М. Астрономия : учебник / В. М. Чаругин. – Москва : [Издательство], 2024. – [кол-во страниц].
2.	Благин, А. В. Астрономия : учебное пособие / А. В. Благин, О. В. Котова. – Москва : ИНФРА-М, 2026. – 272 с.

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
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.
MATLAB	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г.
Кодекс	Лицензионное соглашение № 5/4072 от 29.03.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, OpenOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, МТС Линк, 1С: Предприятие Учебная версия, Lazarus, Firebird, IBE Expert, VBA, MySQL, Virtual box, Visual Studio Code, StarUML – унифицированный язык моделирования, PostgreSQL, Blender 3D, ArchiCAD. Учебная версия, Simulink, Electronics Workbench, Компас 3d/ Учебная версия, Project, STDU Viewer, МКБ-10, Графический	

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 Сферическая астрономия

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Сферическая астрономия

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
Небесная сфера. Системы небесных и земных координат. Элементы сферической тригонометрии.	+
Системы счёта времени (звёздное, солнечное, всемирное, атомное). Преобразования между системами времени.	+
Учёт факторов, искажающих видимые положения светил: атмосферная рефракция, годичная и суточная абберация, годичный и суточный параллакс, собственное движение звёзд.	+
Прецессия и нутация. Редукция координат. Построение и пересчёт инерциальных систем отсчёта.	+

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
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
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

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Вопросы для устного опроса по дисциплине Сферическая астрономия

Вопросы к разделу 1.

1. Дайте определение небесной сферы. Какие основные точки и линии на ней выделяют?
2. Опишите горизонтальную систему координат (азимут, высота). Каковы пределы изменения этих координат?
3. Что такое первая и вторая экваториальные системы координат? Чем отличается склонение от прямого восхождения?
4. Дайте определение эклиптической системы координат (широта, долгота). Где находится полюс эклиптики?
5. Запишите основные формулы сферической тригонометрии: теорему синусов, теорему косинусов для стороны и для угла.
6. Как перейти от горизонтальных координат (A, h) к первым экваториальным (δ, t) при известной широте φ ?
7. Что такое часовой угол светила? Как он связан со звёздным временем и прямым восхождением?
8. Как определить моменты восхода и захода светила по его экваториальным координатам и широте места?

Вопросы к разделу 2.

1. Что такое звёздные сутки и звёздное время? Какова продолжительность звёздных суток?
2. Дайте определение истинного солнечного времени. Что такое уравнение времени?
3. Что такое среднее солнечное время? Как вводится среднее экваториальное Солнце?
4. Какие существуют разновидности всемирного времени (UT0, UT1, UTC)? Для чего они нужны?
5. Что такое атомное время (TAI)? Как оно связано со всемирным временем?
6. Как перевести звёздное время в среднее солнечное и наоборот (приближённые формулы)?
7. Что такое юлианская дата (JD) и модифицированная юлианская дата (MJD)? Как их вычислить?

Вопросы к разделу 3

1. Что такое атмосферная рефракция? От каких параметров она зависит?
2. Напишите приближённую формулу для рефракции на уровне моря при зенитном расстоянии $z < 75^\circ$.
3. Что такое годовая абберрация света? Объясните её причину. Какова постоянная абберрации?
4. Чем отличается суточная абберрация от годичной? В каких случаях её необходимо учитывать?
5. Что такое годичный параллакс звезды? Как он связан с расстоянием до звезды?
6. Что такое суточный (геоцентрический) параллакс? Как перейти от топоцентрических координат к геоцентрическим?
7. Что называется собственным движением звезды? Из каких компонент оно складывается?
8. В каком порядке выполняют полную редукцию видимых координат (от наблюдаемых до барицентрических)?

Вопросы к разделу 4.

1. В чём суть явления прецессии земной оси? Каков период полной прецессии?
2. Что такое нутация? Чем она вызвана и каков её период?
3. Как изменяются экваториальные координаты (α , δ) звезды из-за прецессии?
4. Запишите приближённые формулы для прецессионных поправок $\Delta\alpha$ и $\Delta\delta$ за один год.
5. Что такое эпоха координат (например, J2000.0)? Как пересчитать координаты с одной эпохи на другую?
6. Что такое Международная небесная система отсчёта (ICRS)? Чем она отличается от динамической системы?
7. Как реализована ICRS на практике (какие объекты используются для её фиксации)?

Вопросы к зачёту

1. Основные системы координат на небесной сфере: горизонтная, первая и вторая экваториальные, эклиптическая.
2. Основные формулы сферической тригонометрии и их применение в астрономии.
3. Связь между горизонтальными и экваториальными координатами. Параллактический треугольник.
4. Системы счёта времени: звёздное, истинное солнечное, среднее солнечное, всемирное, атомное.
5. Уравнение времени. Определение и график.
6. Преобразование звёздного времени в среднее солнечное и обратно.
7. Юлианские даты: определение, вычисление, применение.
8. Атмосферная рефракция: причины, зависимость от зенитного расстояния, приближённые формулы.
9. Годичная абберрация: физическая причина, постоянная абберрации, влияние на координаты.
10. Суточная абберрация: отличие от годичной, порядок величины, необходимость учёта.
11. Годичный параллакс: определение, связь с расстоянием (парсек), формула.
12. Суточный параллакс: переход от топоцентрических к геоцентрическим координатам.
13. Собственное движение звёзд: компоненты μ_{α} и μ_{δ} , пересчёт на другую эпоху.
14. Полная редукция видимых координат: последовательность учёта всех эффектов.
15. Прецессия земной оси: причины, период, влияние на координаты звёзд.
16. Нутация: причины, период, амплитуда, отличие от прецессии.
17. Редукция координат с учётом прецессии (приближённые и точные методы).
18. Международная небесная система отсчёта ICRS и её реализация (ICRF, каталоги Gaia).

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Астрофизика»

20__ - 20__ уч. год

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

По дисциплине Астрометрия

Для обучающихся 2 курса

направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Вопросы:

1. Первая и вторая экваториальные системы координат. Связь между прямым восхождением, часовым углом и звёздным временем.
2. Годичный параллакс: определение, формула связи с расстоянием, методы определения. Единица измерения расстояния – парсек.
3. Задача. Вычислите зенитное расстояние и азимут звезды с координатами $\delta = +45^{\circ}00'$, часовой угол $t = 4h00m$ (в часовой мере) для наблюдателя на географической широте $\varphi = +55^{\circ}45'$. Используйте формулы параллактического треугольника. (Сферические формулы: $\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$; $\cos A = (\sin \delta - \sin \varphi \sin h) / (\cos \varphi \cos h)$ и т.п. Допускается приближённый числовой расчёт.)

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

**Тестовые вопросы
по дисциплине «Сферическая астрономия»**

1. Какая из перечисленных систем координат является топоцентрической?
 - a) экваториальная (α, δ)
 - b) горизонтальная (A, h)
 - c) эклиптическая (λ, β)
 - d) галактическая (l, b)

2. Формула перехода от звёздного времени s к часовому углу t и прямому восхождению α :
 - a) $s = \alpha + t$
 - b) $s = \alpha - t$
 - c) $t = s + \alpha$
 - d) $\alpha = s + t$

3. Чему равно уравнение времени в момент, когда истинное солнечное время равно среднему солнечному?
 - a) 0
 - b) +15 минут
 - c) -15 минут
 - d) зависит от даты

4. Юлианская дата (JD) 1 января 2025 года 0h UTC приблизительно равна:
 - a) 2450000.5
 - b) 2460000.5
 - c) 2461000.5
 - d) 2455000.5

5. Атмосферная рефракция приводит к тому, что видимое зенитное расстояние светила:
 - a) всегда больше истинного
 - b) всегда меньше истинного
 - c) может быть как больше, так и меньше
 - d) не изменяется

6. Постоянная годичной аберрации составляет примерно:
 - a) 20,5"
 - b) 50,3"
 - c) 1"
 - d) 0,1"

7. Расстояние до звезды, параллакс которой $\pi = 0,1''$, равно:
 - a) 10 пк
 - b) 0,1 пк
 - c) 100 пк
 - d) 1 пк

8. Собственное движение звезды измеряется в:
 - a) угловых секундах в год
 - b) километрах в секунду
 - c) парсеках
 - d) радианах

9. Полный период прецессии земной оси составляет около:

- a) 26 000 лет
- b) 1000 лет
- c) 1 год
- d) 365 суток

10. Нутация – это:

- a) вековое движение полюса мира
- b) периодическое колебание оси вращения Земли с периодом около 18,6 лет
- c) собственное движение звезды
- d) изменение наклона эклиптики к экватору

11. В какой системе координат обычно приводятся звёздные каталоги (например, Gaia DR3)?

- a) Горизонтальной
- b) Эклиптической
- c) Экваториальной (ICRS)
- d) Галактической

12. Формула сферической теоремы косинусов для стороны a сферического треугольника (углы A, B, C , стороны a, b, c) имеет вид:

- a) $\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$
- b) $\sin a = \sin b \sin c + \cos b \cos c \cos A$
- c) $\cos a = \cos b \cos c - \sin b \sin c \cos A$
- d) $\cos a = \sin b \sin c + \cos b \cos c \cos A$

13. Звёздные сутки короче средних солнечных примерно на:

- a) 4 минуты
- b) 1 час
- c) 1 минуту
- d) 24 часа

14. Какая из формул связывает зенитное расстояние z , географическую широту φ , склонение δ и часовой угол t ?

- a) $\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$
- b) $\sin z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$
- c) $\cos z = \cos \varphi \cos \delta + \sin \varphi \sin \delta \sin t$
- d) $\sin z = \cos \varphi \cos \delta + \sin \varphi \sin \delta \cos t$

15. Для наблюдателя на северном полюсе Земли ($\varphi = +90^\circ$) звёзды, не заходящие за горизонт, – это звёзды с:

- a) $\delta > 0^\circ$
- b) $\delta > 90^\circ$
- c) $\delta < 0^\circ$
- d) $\delta = 0^\circ$

16. Если звёздное время $s = 6h$, а часовой угол звезды $t = 2h$, то прямое восхождение звезды α равно:

- a) 4h
- b) 8h
- c) 3h
- d) 12h

17 Эффект, вызванный конечностью скорости света и орбитальным движением Земли, называется:

- a) рефракция
- b) абберация
- c) параллакс
- d) нугация

18. Какое из утверждений о прецессии верно?

- a) Прецессия не изменяет эклиптическую широту звёзд
- b) Прецессия вызывает периодическое изменение координат с периодом 1 год
- c) Из-за прецессии координаты всех звёзд изменяются одинаково (в первом приближении)
- d) Прецессия не влияет на галактические координаты

19. Для преобразования всемирного времени UT1 в UTC обычно вводится поправка $\Delta UT1$, которая:

- a) может достигать нескольких секунд
- b) не превышает 1 миллисекунды
- c) равна ровно 1 секунде
- d) всегда положительна

20. Какая величина используется для перехода от геоцентрических координат светила к топоцентрическим?

- a) Суточный параллакс
- b) Годичный параллакс
- c) Рефракция
- d) Собственное движение

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 серьезным 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 не правильно 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.