

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.32 МНОГОКАНАЛЬНАЯ АСТРОНОМИЯ

Направление подготовки (специальность) 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Профиль подготовки (специализация)

Форма обучения очная

Год набора 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили
доцент, к.ф.-м.н Паклин Н.Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины:

Формирование базовых представлений о Вселенной

1.2 Задачи изучения дисциплины:

Получение базовых знаний о современных физических методах изучения небесных тел и космического пространства

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях;	
ОПК-4.1 Демонстрирует знания естественнонаучных дисциплин	Знать методы наблюдения небесных тел и космического пространства
ОПК-4.2 Использует базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Уметь применять физические закономерности при описании небесных тел и космического пространства

Дисциплина реализуется без применения ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		11
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
Самостоятельная работа обучающихся	1 (36)	1 (36)
Вид промежуточной аттестации (Зачет)		Зачёт

3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате
Раздел 1. Электромагнитные волны					
1.	Лек	Оптическая астрономия	2	11	
2.	Лек	Инфракрасная астрономия	2	11	
3.	Лек	Радиоастрономия	2	11	
4.	Лек	Ультрафиолетовая астрономия	2	11	
5.	Лек	Рентгеновская астрономия	2	11	
6.	Лек	Гамма астрономия	2	11	
7.	Ср	Самостоятельная работа	10	11	
Раздел 2. Нейтринная астрономия					
1.	Лек	Солнечные нейтрино	2	11	
2.	Лек	Нейтрино от сверхновых	2	11	
3.	Лек	Нейтрино высоких энергий	2	11	
4.	Лек	Космологические нейтрино. Будущее нейтринной астрофизики	2	11	
5.	Ср	Самостоятельная работа	8	11	
Раздел 3. Космические лучи					
1.	Лек	Наземные и баллонные эксперименты	2	11	
2.	Лек	Космические эксперименты	2	11	
3.	Лек	Спектр, состав и источники космических лучей	2	11	
4.	Ср	Самостоятельная работа	8	11	
Раздел 4. Гравитационные волны					
1.	Лек	Детекторы и открытие ГВ	2	11	
2.	Лек	Природа источников ГВ	2	11	
3.	Лек	Локализация ГВ сигналов	2	11	
4.	Лек	Космические детекторы	2	11	
5.	Лек	Будущие проекты	2	11	
6.	Ср	Самостоятельная работа	10	11	
Раздел 5. Зачет					
1.	Ср	Зачет		11	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Мухин К. Н. Экспериментальная ядерная физика: Т. 2. Физика элементарных частиц: в 2-х т. : учебник для физических специальностей вузов : допущен Министерством высшего и среднего специального образования СССР?. - Москва: Энергоатомиздат, 1983. - 376 с..
2. Бисноватый-Коган Г. С. Релятивистская астрофизика и физическая космология:.. - Москва: КРАСАНД, 2011. - 363 с..
3. Бескин В.С. Гравитация и астрофизика [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Москва: Физматлит, 2009. - 160 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2114 .
4. Фундаментальные космические исследования. В 2 кн. Кн.1. Астрофизика [Электронный ресурс]:.. - Москва: Физматлит, 2014. - – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59705 .
5. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений:учеб. пособие. - Москва: Логос, 2001. - 263 с..
6. Каку М., Лисова Н. Физика невозможного:.. - Москва: Альпина нон-фикшн, 2018. - 455 с..
7. Хокинг С., Шимановская Е. В. Теория всего. От сингулярности до бесконечности: происхождение и судьба Вселенной:.. - Москва: АСТ, 2019. - 159 с..
8. Фортов В. Е. Экстремальные состояния вещества на Земле и в космосе:учеб. пособие для студентов вузов. - Москва: Физматлит, 2008. - 263 с..
9. Тегай С. Ф. Введение в общую теорию относительности:учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов 3-го курса напр. 010700.62 "Физика" и спец. 010701.65 "Физика". - Красноярск: СФУ, 2012. - 15 с..
10. Паклин Н.Н. Астрофизика [Электронный ресурс]:[учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...03.03.02 Физика, 03.03.02.01 Фундаментальная физика, 14.03.02 Ядерные физика и технологии]. - Красноярск: СФУ, 2018. - – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=18292> .

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic. Офисный пакет Microsoft Office.
2. Microsoft Windows Professional 8 Russian. Операционная система Windows.
3. Adobe Acrobat Reader DC . Программное обеспечение для просмотра и печати файлов PDF.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Файловый архив для студентов <http://www.studfiles.ru>
2. Поисковая машина электронных книг <http://www.poiskknig.ru>
3. Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru>
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
5. Успехи физических наук Журнал Физического института им. П.Н.Лебедева Российской академии наук (ФИАН) <http://fian.ru>

5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий: Специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета

помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, АРМ обучающихся, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине (модулю)/ практике Б1.О.32 Многоканальная астрономия

Направление подготовки/специальность 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Образовательная программа 03.05.02.30 Фундаментальная и прикладная физика

Красноярск 2024

1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с результатами обучения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами

	Код и содержание индикатора компетенции	Результаты обучения ²	Оценочные средства ³
ОПК-4: Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях			
11	ОПК-4.1: Демонстрирует знания естественнонаучных дисциплин	знать методы наблюдения небесных тел и космического пространства	Контрольные вопросы к зачету; Реферат
11	ОПК-4.2: Использует базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	уметь применять физические закономерности при описании небесных тел и космического пространства	Контрольные вопросы к зачету; Реферат

2. Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения

Темы для реферата:

1. Оптические методы и приборы наблюдения.
2. Радиоастрономия.
3. Микроволновая астрономия.
4. Инфракрасная астрономия.
5. Приборы регистрации ультрафиолетового излучения.
6. Рентгеновская астрономия.
7. Гамма астрономия.
8. Космические лучи.
9. Нейтринная астрономия.
10. Гравитационно-волновая астрономия.

¹ Семестры указываются по порядку, для каждого индикатора

² Указываются результаты обучения по дисциплине (модулю), практике, соотнесенные с индикатором достижения компетенции.

³ Указываются оценочные средства для каждого индикатора.

Методические рекомендации по выполнению реферата:

Для текущего контроля используется реферат. Студент выбирает тему реферата из предложенных преподавателем или может предложить свою. Реферат нужно сдать по мере готовности в течение семестра.

Написание реферата — это важный процесс, который помогает усвоить материал, развить аналитические и исследовательские навыки. Ниже приведены методические рекомендации, которые могут помочь в этом:

1. Выбор темы

- Актуальность: Выбирайте тему, которая интересует вас и имеет смысл в контексте учебного курса или современности.
- Специфика: Уточняйте и конкретизируйте тему, чтобы не охватывать слишком широкий пласт информации.

2. Сбор информации

- Источники: Используйте разнообразные источники: книги, научные статьи, интернет-ресурсы, учебники.
- Критический подход: Оценивайте достоверность и актуальность информации, обращая внимание на авторитетность источников.

3. Структура реферата

- Титульный лист: Указывайте название работы, ФИО, учебное заведение, дисциплину и дату.
- Содержание: Составьте оглавление, чтобы читатель мог легко ориентироваться в работе.
- Введение: Ознакомьте с темой, обоснуйте ее актуальность и поставьте цели и задачи.
- Основная часть: Разделите на логические главы и подразделы. Освещайте ключевые аспекты темы, приводите примеры и аргументы.
- Заключение: Подведите итоги работы, сделайте выводы и предложения по дальнейшему изучению темы.
- Список использованных источников: Перечислите все источники, на которые вы опирались при написании реферата, в соответствующем формате.

4. Стил ь и язык

- Ясность и точность: Используйте простой и понятный язык, избегайте избыточной терминологии без объяснения.
- Логичность: Структурируйте мысли так, чтобы они следовали одна из другой, создавая логическую цепочку.

5. Оформление

- Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями Стандарта университета «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» [Электронный ресурс] / Красноярск: СФУ, 2021, СТУ 7.5-07-2021, <http://www.sfu-kras.ru/node/8127>

6. Проверка и редактирование

- Корректурa: Проверьте работу на наличие грамматических, орфографических и стилистических ошибок.
- Чтение вслух: Прочитайте текст вслух — это поможет выявить неясности и трудные для восприятия места.

7. Временные рамки

- Планирование: Определите срок написания реферата и распределите задания по времени: поиск информации, написание черновика, исправление и оформление.

Критерии оценки реферата:

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание реферата в целом соответствует теме задания.
2. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.
3. Реферат в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания):

постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.

4. Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание реферата не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.
2. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов.
3. Реферат представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части реферата не взаимосвязаны логически.

Контрольные вопросы к зачету:

1. Диапазоны электромагнитного спектра.
2. Телескопы рефракторы.
3. Телескопы рефлекторы.
4. Типы механических монтировок для телескопов.
5. Приемники оптического излучения.
6. Спектроскопы и спектральный анализ
7. Приемники инфракрасного излучения.
8. Инфракрасные наземные телескопы.
9. Инфракрасные космические телескопы.
10. Радиотелескопы.
11. Радиоинтерферометры.
12. Космические ультрафиолетовые телескопы.
13. Космические рентгеновские телескопы.
14. Космические гамма телескопы.

15. Открытие нейтрино.
16. Типы нейтрино.
17. Источники солнечных нейтрино.
18. Нейтринные осцилляции.
19. Детекторы нейтрино.
20. Атмосферные ливни.
21. Солнечный ветер.
22. Космические лучи в Галактике
23. Устройство гравитационного детектора
24. Источники гравитационных волн
25. Локализация гравитационных сигналов

Методические рекомендации по проведению зачета:

Без сдачи реферата студент не допускается к зачету.

Форма проведения зачета - устный опрос по билетам. В билет включаются два теоретических вопроса из разных разделов программы.

Критерии оценивания знаний студентов на зачете

Шкала оценивания	
незачет	зачет
Студент обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. Уровень знаний ниже минимальных требований.	Студент демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. При изложении материала допущено несколько несущественных погрешностей. Студент испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.

Разработчик:



Н.Н.Паклин