

Аннотации к рабочим программам дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика с направленностью (профилем) «Астрофизика. Физика космических излучений и космоса»

**БЛОК 1
Базовая часть**

Б1.Б01 Компьютерные технологии в науке и образовании

Целями освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» являются

- формирование целостного представления о современных информационных технологиях, применяемых при обработке результатов научных исследований, сборе, хранении, обработке и передаче информации, и их роли в развитии общества;
- умение использовать инструментарий компьютерных технологий в профессиональной деятельности; свободное владение базовыми понятиями, концепциями и методами информатизации науки и образования при проведении самостоятельных научных исследований и в обучении;
- ознакомление с наиболее часто используемыми современными прикладными программными комплексами, программами статистической обработки данных, получение основных навыков работы с ними, с выбором метода решения поставленной задачи;
- получение базовых знаний о возможности использования методов математического моделирования в астрофизических исследованиях;
- обеспечение гармоничного развития магистранта и подготовки его к эффективной работе в условиях массового внедрения вычислительной техники во все сферы человеческой деятельности.

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы магистратуры и основывается на курсах естественнонаучных и профессиональных дисциплин: «Информатика», «Программирование», «Вычислительная физика», «Численные методы из программ стандартной подготовки на физических факультетах университетов бакалавров и специалистов. Магистранты, обучающиеся по данному курсу должны знать основы математического анализа, программирования, общего и теоретического курса физики и иметь практические навыки программирования. Курс «Компьютерные технологии в науке и образовании» носит междисциплинарный характер, выполняя интегративную функцию в системе наук. Знания, умения и навыки, приобретенные магистрантами при изучении данной дисциплины, находят широкое применение, как в учебной, так и научно-исследовательской деятельности. Стремительная компьютеризация практически всех областей знания требует рассматривать курс «Компьютерные технологии в науке и образовании» как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки кадров высшей квалификации на единой систематической основе в широком диапазоне направлений современных информационных и коммуникационных технологий.

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы компетенции: ОПК-5.

магистрант должен:

Знать: основные тенденции развития современных информационных технологий, основы каждой из рассматриваемых компьютерных технологий, современные способы применения компьютерных технологий в обучении и научных исследованиях и их роль в развитии общества, в выработке научного мировоззрения; основные возможности вычислительных систем; средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации; возможности сети Internet для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами; применение методов математического моделирования в научных исследованиях с использованием пакетов программ обработки данных, готовых прикладных программных комплексов в области астрофизики и смежных наук, с выбором методов решения поставленной задачи; системы сбора, обработки и хранения информации; устройство и принципы обработки информации системами мультимедиа, с использованием систем деловой графики, интегрированных систем для проведения математических и инженерно-технических расчетов; основы Web-дизайна, цифровой записи информации.

Уметь: использовать современные компьютерные технологии, средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, возможности сети Internet, методы математического

моделирования (с использованием пакетов программ обработки данных), готовые прикладные программные комплексы в области астрофизики и смежных наук для планирования экспериментальной работы с целью выбора направления исследования по заданной теме, обработки, анализа и представления полученных результатов в информационном виде и планирования экспериментальной работы; анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных.

Владеть: профессиональными знаниями современных компьютерных технологий, практическими навыками работы с вычислительными системами, с наиболее часто используемыми прикладными программными комплексами, методами получения, представления и обработки информации; способами обработки и анализа полученных результатов с учетом имеющихся литературных данных и умением представлять полученные в исследованиях и самостоятельной работе результаты в информационном виде; способами планирования стратегии предстоящего исследования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов), из них 34 аудиторных часа.

Содержание дисциплины: Новые информационные технологии в учебном процессе: структура аудио- и видеосредств, и методика их применения. Структура и архитектура персональных компьютеров, практические навыки работы с компьютером. Операционные системы. Обзор и классификация современных информационных технологий в научной и образовательной деятельности. Программы управления файлами, архиваторы. Принципы построения автоматизированных обучающих и контролируемых систем. Работа в сети интернет. Локальные и глобальные компьютерные сети, телекоммуникации. Интернет-ресурсы для физиков. Поиск в Интернет. Информационно-поисковые системы. Стратегия поиска. Доступ к научным журналам на серверах издательств. Электронная почта. Почтовый адрес. Передача почтовых сообщений. Программы чтения почтовой корреспонденции. Фильтрация поступающих сообщений. Использование почтовых клиентов. Вложенные файлы. Создание учебных и справочных материалов в формате HTML. Приемы работы в редакторах научных текстов. Введение в TeX. Оболочка работы с TeX. Вид шрифта. Текст. Математический режим. Формулы. Таблицы. Рисунки. Разметка страниц. Нумерация и ссылки. Список литературы. Работа в пакетах для построения графиков и нелинейной интерполяции. Программа для построения графиков функций и визуализации различных данных – Gnuplot. Интерфейсы вывода, построение на плоскости и в пространстве. Использование дискретных данных. Пакет для создания и редактирования растровых изображений – GIMP. Особенности программы. Интерфейс. Панель инструментов.

Текущий контроль предполагает выполнение контрольных заданий и написание реферата. Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета.

Б1.Б04 Проблемы современной астрофизики

Целями освоения дисциплины «Проблемы современной астрофизики» являются:

- Получение общих сведений о строении Вселенной и об основных объектах, изучаемой современной астрофизикой: Солнце, Галактика, Метагалактика, о физических явлениях в этих объектах, а также о наиболее актуальных проблемах, исследуемых в настоящее время.
- Формирование единой картины современных физических знаний и их роли в ускорении технического прогресса, овладение как общекультурными, так и профессиональными компетенциями в области приложения методов современной физики
- Изучение важнейших достижений в области астрофизики, сыгравших главную роль в современном техническом прогрессе;
- Изучение особенностей развития отечественной науки, ее вклада в мировые достижения в астрофизике;
- Формирование представлений о взаимосвязи научного и технического прогресса, конкретных формах этой взаимосвязи в области астрофизики

В задачи курса входит ознакомление слушателей с физикой Солнца и планет, о нашей Галактике и об основных составляющих ее населения – звездах и межзвездной материи. Значительное внимание уделяется физическим процессам, определяющим структуру и эволюцию этих объектов: происхождению звезд и планет, внутреннему строению и источникам энергии звезд, межзвездной среде и плазменной астрофизике, релятивистским объектам, таким как пульсары и черные дыры.

Излагаются наблюдательные данные о структуре Метагалактики и приводятся современные космологические модели расширяющейся Вселенной.

Дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы магистратуры и изучается в третьем семестре. Дисциплина «Проблемы современной астрофизики» является вводной по направлению и в ней, с одной стороны, подводятся итоги изучения фундаментальной составляющей физических дисциплин бакалавриата, а с другой – дается введение в новейшие достижения современной физики и их применениям в технике. При изучении дисциплины предполагается, что магистранты усвоили цикл фундаментальной подготовки по общей и теоретической физике, высшей математике в объеме, предусмотренном учебным планом подготовки бакалавров на физических факультетах университетов. Необходимо также владеть компьютерными технологиями уметь пользоваться базами данных, пакетами вычислительных программ.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-2, ОПК-4, 6.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать специфику теоретического исследования различных астрофизических объектов, наблюдательные возможности существующих и планируемых экспериментов;

Уметь определять актуальность проблем астрофизики, способы и перспективы их решения;

Владеть широкими знаниями в области теоретической и наблюдательной астрофизики.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа), из них 60 аудиторных часов.

Содержание дисциплины: Введение. Актуальные проблемы современной астрофизики. Солнце. Внутреннее строение, атмосфера Солнца, солнечная корона, солнечный ветер. Активные процессы на Солнце, солнечные вспышки, проблема Солнце-Земля. Планеты. Планеты солнечной системы. Планеты других звезд. Происхождение планет. Звезды. Внутреннее строение. Эволюция звезд. Вспышки сверхновых, пульсары и черные дыры. Межзвездная среда. Газопылевые комплексы, происхождение звезд. Межзвездная турбулентная плазма. Галактика. Распределение звезд и межзвездной материи в Галактике. Спиральная структура и вращение Галактики. Центр Галактики. Рентгеновская и гамма астрономия. Космические лучи. Галактики. Классификация галактик, спиральные и эллиптические галактики. Активные ядра галактик, квазары. Скопления галактик. Космология. Подсчеты источников. Красное смещение. Определение расстояний до галактик. Структура метагалактики. Большой взрыв и расширяющаяся вселенная. Современные космологические модели.

Текущий контроль предполагает опросы по контрольным вопросам, подготовку рефератов и докладов. Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета.

Б1.Б05 История радиоастрономии

Целями освоения дисциплины «История радиоастрономии» являются ознакомление магистрантов с основными этапами становления и развития этой сравнительно молодой ветви астрофизики, и в частности, ее развития в СССР и в России. На примере рассмотрения обстоятельств, при которых были сделаны наиболее значительные открытия и получены выдающиеся результаты в радиоастрономии, магистрант должен усвоить основные закономерности и необходимые условия развития научных исследований в астрофизике и в целом в науке. Большое внимание при чтении курса должно быть уделено вопросу развития исследований на стыке различных областей знания и важности плодотворного взаимодействия научных сотрудников с инженерно-техническими работниками, обеспечивающими поддержание и развитие экспериментальной базы научных исследований. Прослушав курс «История радиоастрономии», магистрант должен узнать, как сильно изменились за последние 60 лет представления ученых об окружающих нас звездах, галактиках и Вселенной в целом, и какую роль сыграла здесь радиоастрономия.

Дисциплина реализуется в рамках базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы магистратуры и изучается в четвертом семестре. В качестве входных достаточны знания в рамках университетского курса общей физики и основ радиофизики.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-2, ОПК-7.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Основные этапы развития мировой и отечественной радиоастрономии; методы и подходы, использованные в первых работах по различным объектам наблюдательной радиоастрономии.

Уметь: Определять виды радиоастрономической техники и режимы наблюдений, необходимые при решении конкретных астрофизических задач методами радиоастрономии

Владеть: Полной информацией об имеющихся в мире крупных радиоастрономических установках, их специфике и возможностях использования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 часа), из них 30 аудиторных часов.

Содержание дисциплины: История радиоастрономии. Открытие Карла Янского. Обнаружение радиоизлучения Солнца и развитие радиоастрономических исследований в первые послевоенные годы. Экспедиция для наблюдений полного солнечного затмения 1947 г. у берегов Бразилии. Первые оптические отождествления радиоисточников. Поиск механизма радиоизлучения, объясняющего наблюдаемые особенности излучения остатков вспышек сверхновых и радиогалактик. Первые радиоизображения Солнца. Радиоизлучение спокойного Солнца и активных областей на Солнце. Мощные вспышки солнечного радиоизлучения. Радиоастрономические исследования Луны и планет Солнечной системы. Измерение координат прилунения космических аппаратов серии «Луна». Развитие радиоастрономических инструментов и методов приема и регистрации сигнала. Радиотелескопы-рефлекторы и антенные решетки. Радиотелескопы с незаполненной апертурой. Радиоинтерферометры и системы радиоинтерферометров. Малошумящие усилители и приемные устройства. Борьба за высокое угловое разрешение и радиоинтерферометрия со сверхдлинными базами. Развитие методов построения изображений радиоастрономических объектов. Радиоизлучение нейтрального водорода в линии на волне 21 см. и исследование спиральной структуры Галактики. Радиоизлучение галактических облаков ионизованного водорода в непрерывном спектре. Открытие рекомбинационных радиолиний водорода и развитие этого направления исследований межзвездной среды. Радиоизлучение межзвездных молекул. Мазерные радиолинии «мистериум», молекулы H_2O и др. Радиоастрономические исследования областей звездообразования. Мегамазеры и их роль в исследовании центральных областей галактик. Остатки вспышек сверхновых звезд. Открытие пульсаров. Пульсары как уникальная физическая лаборатория. Открытие радиогалактик. Гипотеза «сталкивающихся» галактик и концепция активности галактических ядер В.А.Амбарцумяна. Первые модели формирования и эволюции радиогалактик. Открытие квазаров. «Зоопарк» объектов с активными галактическими ядрами. Современные представления о «центральной машине», механизме формирования струйных выбросов из ядер галактик и эволюции протяженных компонент мощных внегалактических радиоисточников. Подсчеты радиоисточников и модель эволюционирующей Вселенной. Модель «горячей» Вселенной Гамова. Открытие реликтового фона радиоизлучения. Поиск неоднородностей реликтового фона. Сахаровские осцилляции. Изменение наших представлений о Мире, в котором мы живем, за последние 50 лет и роль радиоастрономии в этом процессе.

Текущий контроль предполагает опросы по контрольным вопросам, подготовку рефератов и докладов. Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета.

Вариативная часть

Б1.В.ОД01 Специальный астрофизический практикум

Целью освоения дисциплины «Специальный астрофизический практикум» являются знакомство с наблюдательной базой ПРАО и методикой проведения научных наблюдений галактических и внегалактических радиоисточников. В практикум входит посещение трех крупных радиотелескопов ПРАО, знакомство с научными задачами, методикой наблюдений и обработки данных, подготовка к самостоятельному проведению наблюдений с последующей обработкой наблюдательных данных, изучение техники и методики экспериментов.

Дисциплина «Специальный астрофизический практикум» относится к вариативной части подготовки и изучается в третьем семестре. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами модулей «Наблюдательная радиоастрономия» и «Методы обработки радиоастрономических наблюдений». Необходимые входные знания, связанные с устройством и принципами работы радиотелескопов, должны быть получены в результате изучения этих дисциплин. Данная дисциплина подготовит магистранта к самостоятельным наблюдениям, будет способствовать выполнению НИРМ, написанию магистерских диссертаций, участию в научных конференциях.

В результате освоения дисциплины

должны быть сформированы компетенции: ОПК-4, ОПК-5; ПК-1.

обучающийся должен:

Знать: Принципы работы радиотелескопов различного типа; специфику радиоастрономической приемной аппаратуры и методики наблюдений, используемых при исследовании различных объектов.

Уметь: Формулировать требования к режимам работы инструментов при проведении наблюдений конкретных астрофизических объектов.

Владеть: Методами наблюдений и первичной обработки получаемых данных.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа), в том числе 60 аудиторных часов занятий на телескопах Пушинской обсерватории. Самостоятельная работа в объеме 84 часов, планируется в виде подготовки к индивидуальным наблюдениям и проведением обработки полученных данных.

Содержание дисциплины включает: методы обработки радиоастрономических данных, обработку данных наблюдений на радиотелескопах ПРАО ФИАН. Текущий контроль предполагает опросы по контрольным вопросам и допуски к проведению наблюдений. Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета.

Б1.В.ОД02 Механизмы космического излучения

Целью освоения дисциплины «Механизмы космического излучения» является ознакомление студентов с классическими механизмами излучения и с механизмами, проявляющимися в космических источниках.

Дисциплина относится к вариативной части подготовки и изучается в первом и втором семестрах. Для освоения данной дисциплины требуются знания в рамках университетского курса общей физики и основ электродинамики. Изучение дисциплины необходимо для освоения курсов: Проблемы современной астрофизики, История радиоастрономии, Строение и эволюция Вселенной, Галактика, Внегалактические источники излучения, Физика Солнца и солнечной системы, Физика звезд и пульсаров, а также для выполнения научно-исследовательской работы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-6, ПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Основные механизмы космического излучения, их особенности и наблюдательные проявления в различных диапазонах электромагнитного спектра.

Уметь: По характеристикам (спектры, поляризация, яркостная температура) принимаемого излучения определять механизмы излучения различных астрофизических объектов.

Владеть: Методами решения уравнений переноса излучения, методами расчета энергетических, спектральных и поляризационных характеристик излучения для основных механизмов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕ (180 часов), из них 77 аудиторных часа.

Содержание дисциплины: Основные понятия о величинах, характеризующих свойства излучения; Выведение вспомогательных формул и соотношений; Коэффициенты излучения и поглощения. Уравнение переноса излучения. Коэффициенты Эйнштейна. Тепловое излучение плазмы. Вычисление коэффициентов излучения и поглощения при разных параметрах плазмы. Спектр излучения. Получение спектров излучения в различных случаях. Поляризация излучения. Параметры Стокса. Электромагнитные потенциалы. Излучение движущихся зарядов. Томсоновское рассеяние. Тормозное излучение. Синхротронное излучение. Циклотронное излучение. Излучение кривины. Роль плазмы в генерации и распространении излучения. Комптоновское рассеяние. Излучение в спектральных линиях. Роль различных механизмов излучения в космических источниках. Вычисление оптической толщины источников в различных механизмах

Определение длин волн рекомбинационных и других спектральных линий. Вычисление яркостной температуры различных космических источников

Текущий контроль предполагает опросы по контрольным вопросам. Промежуточный контроль осуществляется в форме дифференцированного зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре.

Б1.В.ОД03 Информационные системы в астрофизике

Целями освоения дисциплины «Информационные системы в астрофизике» являются:

- ознакомление магистрантов с основами построения современных информационных систем, локальных и глобальных информационных сетей; архитектурой современных персональных компьютеров и рабочих станций; с информационными технологиями, используемыми в Интернет и Интранет; с основами программирования в среде Delphi.
- ознакомление магистрантов с современными методами поиска научной информации по необходимым для их научно-исследовательской работы, что будет способствовать выполнению научно-исследовательской работы, подготовке магистерской диссертации, участию в научных конференциях.

Дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы и изучается в четвертом семестре, ее изучение необходимо для прохождения научной практики и выполнения научно-исследовательской работы. Для прохождения дисциплины необходимы знания основ информатики и программирования в объеме бакалаврской программы университета по направлению Физика.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-5.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Основные информационные технологии, используемы в астрофизике, основные принципы функционирования и построения информационных систем и сетей в астрофизике.

Уметь: Составлять необходимые для научно-исследовательской работы программы, использовать существующие информационные ресурсы.

Владеть: Основными методами программирования, полным объемом сведений об используемых в астрофизике информационных ресурсах и специализированных пакетах программ для обработки данных наблюдений в режиме удаленного доступа, навыками создания отчетной документации с помощью языка разметки гипертекстовых документов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часа), из них 40 аудиторных часов

Содержание дисциплины: История развития вычислительной техники, Введение в языки программирования, Типы данных. Массивы. Циклы., Работа с текстовыми и бинарными файлами, Процедуры и функции, Основы программирования в среде Delphi. Основные компоненты, Введение в Web-дизайн. Создание HTML-документов, Узлы современного персонального компьютера, Современные тенденции развития архитектуры ЭВМ, Архитектура вычислительных систем, Информационные сети, Компьютерная сеть Пушинского научного центра
Текущий контроль предполагает выполнение контрольных заданий и подготовку курсового проекта. Рубежный контроль осуществляется в форме экзамена.

Б1.В.М.01 МОДУЛЬ 1 «Физика космоса и объектов Вселенной»

В ходе изучения дисциплин, включенных в модуль «Физика космоса и объектов Вселенной», студенты получают знания по основным разделам современной астрофизики. Модуль включает ознакомление с современными космологическими моделями, описывающими строение и эволюцию Вселенной. Магистранты получают также знания по основам астрометрии и небесной механики, включая методы определения видимых положений и движений небесных тел в различных системах астрономических координат. В ходе изучения модуля магистранты получают базовые знания о распространении электромагнитных волн в космической плазме с магнитными полями и случайными неоднородностями. Теория распространения волн применяется к различным астрофизическим средам, включая атмосферу Солнца, солнечный ветер и межзвездную среду. В модуль включается освоение знаний о строении и эволюции Галактики, включая подсистемы, спиральные рукава, туманности, звездообразные объекты. В рамках модуля магистранты знакомятся с современными представлениями о природе и эволюции галактик, групп и скоплений галактик, с физическими процессами, протекающими в межзвездном и межгалактическом газе, изучают феномен активности галактических ядер во всех формах его проявления.

Модуль «Физика космоса и объектов Вселенной» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы магистратуры. Модуль формирует общую астрофизическую квалификацию обучающихся и является необходимым для выполнения научно-исследовательской работы и прохождения научной практики. Дисциплины модуля изучаются во 2 семестре.

В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-6.

В результате освоения модуля обучающийся должен

Знать наблюдательные данные о различных астрофизических объектах в различных диапазонах электромагнитного спектра, основные методы астрофизических исследований, физические процессы в астрофизических объектах, механизмы космического излучения в различных диапазонах электромагнитного спектра.

Уметь применять полученные знания для анализа новых данных о конкретных астрофизических объектах, интерпретировать полученные в ходе научной работы и опубликованные данные наблюдений, свободно работать с научной литературой.

Владеть фундаментальными разделами астрофизики, профессиональными знаниями для анализа и синтеза астрофизической информации.

Объем учебного времени, необходимого для освоения модуля «Физика космоса и объектов Вселенной» составляет 15 ЗЕ (540 часов), в том числе 156 – аудиторных часов. Форма промежуточной аттестации по модулю – экзамен.

Структура модуля

Б1.В.М.01.ОД04	Строение и эволюция Вселенной	Дифзачет
Б1.В.М.01.ОД05	Галактика	зачет
Б1.В.М.01.ДВ01	Дисциплины по выбору студента:	зачет
<i>Б1.В.М.01.ДВ01.01</i>	<i>Астрометрия</i>	
<i>Б1.В.М.01.ДВ01.02</i>	<i>Небесная механика</i>	
Б1.В.М.01.ДВ02	Дисциплины по выбору студента:	зачет
<i>Б1.В.М.01.ДВ02.01</i>	<i>Распространение волн в космической плазме</i>	
<i>Б1.В.М.01.ДВ02.02</i>	<i>Внегалактические источники излучения</i>	

Б1.В.М.02 МОДУЛЬ 2 «Наблюдательная радиоастрономия»

В ходе изучения дисциплин, включенных в модуль "Наблюдательная радиоастрономия", студенты получают знания по основным разделам современной астрофизики. Ознакомление магистрантов с основными типами радиоастрономической приемной аппаратуры и принципами ее работы. Полученные при изучении курса знания позволят магистрам самостоятельно проводить наблюдения на существующей современной приемной аппаратуре, а также разрабатывать и создавать новую технику для разнообразных задач наблюдательной радиоастрономии. Ознакомление магистрантов с основными принципами работы антенн и радиоприемной аппаратуры радиотелескопов. Отметить особенности радиотелескопов различных типов и целесообразность использования различных типов радиотелескопов для решения различных задач. Научить оценивать чувствительность, угловое разрешение и прочие параметры эксперимента, реализуемые в ходе наблюдений, проводимых с использованием радиотелескопов различных типов. Указать преимущества использования радиотелескопов тех или иных типов в экспериментах различных типов.

Модуль "Наблюдательная радиоастрономия" относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы магистратуры. Дисциплины модуля изучаются в 1 семестре. Модуль непосредственно связан с дисциплинами, входящими в модуль «Физика космоса и объектов Вселенной», освоение дисциплин модуля необходимо для прохождения научной практики и выполнения научно-исследовательской работы.

В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-6, ПК-1, 2, 3.

В результате освоения модуля обучающийся должен

Знать: принципы работы радиоастрономических инструментов; типы радиоастрономических антенн и приемников, используемых в различных диапазонах для исследования различных астрофизических объектов; методы обработки и анализа радиоастрономических наблюдательных данных.

Уметь применять полученные знания для анализа новых радиоастрономических данных, интерпретировать полученные в ходе научной работы и опубликованные данные радиоастрономических наблюдений, свободно работать с научной литературой.

Владеть фундаментальными разделами радиоастрономии, профессиональными знаниями для анализа и синтеза радиоастрономической информации.

Объем учебного времени, необходимого для освоения модуля «Наблюдательная радиоастрономия» составляет 5 ЗЕ (180 часов), в том числе 85 – аудиторных часов.

Форма промежуточной аттестации по модулю – экзамен.

Структура модуля

Б1.В.М.03 МОДУЛЬ 3 «Методы обработки радиоастрономических наблюдений»

Цели освоения модуля «Методы обработки радиоастрономических наблюдений»:

- ознакомить студентов с методами обработки радиоастрономических наблюдений;
- ознакомить студентов с современными представлениями о структуре, механизмах излучения звезд и пульсаров и их эволюции;
- дать общие сведения об образовании звезд из межзвездной плазмы;
- ознакомить с конечными стадиями эволюции звезд и причинами образования белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр;
- подробно описать структуру, основные процессы и механизмы излучения радиопульсаров;
- ознакомить магистрантов с современными представлениями о Солнце, межпланетной среде и планетах солнечной системы. Изучение курса необходимо для получения сведений о ближайших к Земле космических объектах, о физических процессах на Солнце и в солнечном ветре, о природе солнечно-земных связей;
- получение сведений о ближайших к Земле космических объектах, о физических процессах на Солнце и в солнечном ветре, о природе солнечно-земных связей.

Модуль "Наблюдательная радиоастрономия" относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы магистратуры. Модуль непосредственно связан с дисциплинами, входящими в модуль «Наблюдательная радиоастрономия». Освоение дисциплин модуля необходимо для прохождения научной практики и выполнения научно-исследовательской работы. Дисциплины модуля изучаются в 3 семестре.

В результате освоения модуля формируются следующие компетенции: ОПК-5, 6, ПК-1, 3.

В результате освоения модуля «Методы обработки радиоастрономических наблюдений» обучающийся должен:

Знать: основные методы и подходы, используемые при обработке наблюдательных данных в современной радиоастрономии.

Уметь: применять различные методы обработки данных при исследовании различных астрофизических объектов методами радиоастрономии с использованием имеющейся экспериментальной базы.

Владеть: информацией о возможностях, точности и ограничениях различных методов обработки радиоастрономических данных.

Объем учебного времени, необходимого для освоения модуля «Методы обработки радиоастрономических наблюдений» составляет 10 ЗЕ (360 часов), в том числе 105 – аудиторных часов. Форма промежуточной аттестации по модулю – экзамен.

Структура модуля

Б1.В.М.03.ОД08

Методы обработки радиоастрономических наблюдений

Дифзачет

Б1.В.М.03.ДВ03

Дисциплины по выбору студента:

зачет

Б1.В.М.01.ДВ03.01

Физика Солнца и солнечной системы

Б1.В.М.01.ДВ03.02

Физика звезд и пульсаров