

Автономное образовательное учреждение  
высшего образования Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Утверждаю

Проректор по образовательной  
деятельности и цифровой  
трансформации

Е.В. Карпичев

«26» декабря 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«АСТРОНОМИЯ»**

Направление подготовки:

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы  
«Математика и физика»

Формы обучения  
очная

Гатчина  
2024

Рабочая программа по дисциплине «Астрономия» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика и физика»

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик: Зыкин А.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры педагогики, социальной работы и гуманитарных дисциплин «30» октября 2024 г. Протокол №2.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  / Зыкин А.В.

## Содержание

1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля) ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	14
7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	14
8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	17
11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	21
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	22

## 1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля)

Курс «Астрономия» занимает ведущее место при подготовке бакалавров по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», направленность (профиль) образовательной программы – Математика и физика:

Цель данного курса - дать студентам целостное представление о картине Мегакосмоса в рамках существующих естественнонаучных представлений; способствовать развитию их интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации информации.

Для достижения этой цели программа предусматривает решение следующих задач:

- изучить основные понятия астрофизики, закономерности мира звезд и современные теоретические представления о природе звезд и их систем;
- показать действие фундаментальных законов в условиях космоса;
- изучить физические методы исследований космических объектов;
- познакомиться с современными проблемами астрофизики, новейшими открытиями и достижениями в исследовании Вселенной за последние годы;
- сформировать систему знаний о методах и результатах исследования физической природы астрономических объектов и их систем, о явлениях и процессах, происходящих во Вселенной, о происхождении и эволюции небесных тел и Вселенной в целом;
- имплицировать и систематизировать весь комплекс изученных ранее физических законов и закономерностей для объяснения физической сущности и построения адекватной наблюдениям теоретической модели конкретного астрономического объекта, явления или их совокупности;
- ознакомить с частной методологией астрофизики в целях овладения общей методологией естественных наук и, тем самым, достижения высокого уровня методологической компетентности;
- способствовать формированию современного естественнонаучного мировоззрения, в котором астрофизическая картина мира является важнейшей частью картины мира физической.

Освоение дисциплины и сформированные при этом компетенции необходимы в последующей деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующей компетенции (следующих компетенций):

Код ПК	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
ПК-1	Способен реализовывать образо-	ПК-1.1 Знает основные принципы разработки и реа-

	<p>вательные программы по профильным предметам, применяя знания психолого-педагогических основ и методики обучения соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов</p>	<p>лизации учебных программ по профильным предметам, психолого-педагогические основы и методику обучения в соответствии с требованиями федеральных образовательных стандартов</p>
		<p>ПК-1.2 Умеет применять методы, технологии разработки и реализации образовательной программы по профильным предметам, психолого-педагогические основы и методику обучения</p>
		<p>ПК-1.3 Владеет навыками разработки и реализации образовательных программ по профильным предметам, психолого-педагогические основы и методику обучения в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов</p>
ПК-2	<p>Способен использовать в профессиональной деятельности знания основных положений и концепций в области математики и физики (физико-математического цикла), а также смежных метапредметных дисциплин</p>	<p>ПК-2.1 Знает особенности основных положений и концепций в области математики и физики (физико-математического цикла), а также смежных метапредметных дисциплин</p>
		<p>ПК-2.2 Умеет толковать основные положения и концепции в области математики и физики (физико-математического цикла), а также смежных метапредметных дисциплин</p>
		<p>ПК-2.3 Владеет навыками передачи общего содержания положений и концепций в области математики и физики (физико-математического цикла), а также смежных метапредметных дисциплин</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Астрономия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений для подготовки студентов по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Шифр компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция	Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых компетенция осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной	Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция
1	2	3	4
ПК-1	Общая и экспериментальная физика	Общая и экспериментальная физика Основы 3D-моделирования	Теория и методика обучения математике. Элементарная математика с практикумом по решению задач. Теория чисел. История математики. Числовые системы. Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по математике. Общая и экспериментальная физика Основы электротехники. Теория и методика обучения физике. Теоретическая физика. Основы радиотехники. Элементарная физика с практикумом по решению задач. История физики. Решение задач повышенной трудности по физике. Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по физике. Организация проектной деятельности школьников Компьютерная графика. Образовательная робототехника Дистанционное обучение в образовании Основы работы с интерактивной доской Производственная практика (педагогическая практика). Преддипломная практика.

			Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-2	Нет	Общая и экспериментальная физика	<p>Общая и экспериментальная физика.  Геометрия.  Математическая логика и теория алгоритмов.  Теория вероятностей и математическая статистика.  Теория и методика обучения математике.  Элементарная математика с практикумом по решению задач.  Дискретная математика.  Теория чисел.  История математики.  Численные методы.  Числовые системы.  Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по математике.  Основы электротехники.  Теория и методика обучения физике.  Теоретическая физика.  Основы радиотехники.  Элементарная физика с практикумом по решению задач.  Основы автоматики и вычислительной техники.  История физики.  Решение задач повышенной трудности по физике.  Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по физике.  Астрономия.  Математические модели микроэкономики.  Математические модели макроэкономики.  Методы математической обработки данных.  Производственная практика (педагогическая практика).  Преддипломная практика.  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.  Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.</p>

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 ак. часов).

Курс / семестр		2 курс / 3 семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед)		108 (3 з.е.)	108
Контактная работа	Лекции	16	16
	Практика	16	16
Самостоятельная работа		67	67
Вид промежуточной аттестации (зачет)	Конт.раб./сам.раб.	0,25/8,75	0,25/8,75



**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела дисциплины (тема)	Трудоемкость					Содержание
		Всего	Контактная работа <sup>1</sup>			СРС	
			Л	ПЗ	ЛЗ		
3 семестр							
1	Сферическая астрономия.	12	2	2		8	Звездное небо и созвездия. Мифология созвездий. Видимая яркость (блеск) звезд. Небесная сфера, ее основные элементы. Сопоставление кругов небесной сферы с кругами на земной поверхности. Суточное вращение небесной сферы. Теорема о высоте полюса мира. Горизонтальная и экваториальная системы координат. Основные формулы сферической геометрии. Параллактический треугольник и преобразование небесных сферических координат. Кульминация светил. Условие незаходящих и невосходящих светил. Вид звездного неба на различных географических широтах. Астрономическая рефракция. Искажение формы дисков Солнца и Луны при их восходе и заходе. Определение положения небесного меридиана. Определение склонения звезд и географической широты местности. Видимое годовое движение Солнца, его причины и следствия. Эклиптика. Зодиакальные созвездия и знаки Зодиака. Эклиптическая система координат. Неравномерность годового движения Солнца по эклиптике и обращения Земли. Изменение положения суточного пути Солнца над горизонтом, смена сезонов года и астрономические признаки тепловых поясов. Система счета времени. Звездное, истинное, солнечное, среднее солнечное поясное и декретное время. Атомное время. Уравнение времени и его вычисление по прямому восхождению Солнца и среднего экваториального Солнца. Преобразование систем счета времени. Служба времени. Определение прямого восхождения светил и географической долготы местности. Вычисление моментов времени и азимутов восхода и захода светил. Сумерки, белые ночи, полярные дни и ночи и условия их наступления. Линии перемены даты и ее учет в счете суток. Календари, их задачи и основы. Современный европейский календарь и его краткая история. Простые и високос-

<sup>1</sup> Л. – лекция. ПЗ – практическое занятие. ЛЗ – лабораторное занятие. СРС – самостоятельная работа студента

						ные годы. Установление христианских религиозных праздников и разъяснение их сущности. Происхождение нашей, или новой эры (н.э.). Восточные лунные календари.
2	Небесная механика.	18	2	4	12	Конфигурации и условия видимости планет. Уравнение синодического движения. Прохождение Меркурия и Венеры по диску Солнца. Великие противостояния Марса. Астрономическая единица длины и солнечный параллакс. Радиолокационный метод определения геоцентрических расстояний. Годичная абберация и параллактическое смещение звезд. Линейные размеры тел Солнечной системы. Геоцентрическая система мира в древние века. Эпоха Возрождения и революция в астрономии. Гелиоцентрическая система мира, созданная Н. Коперником. Борьба за материалистическое мировоззрение (Дж. Бруно, И. Кеплер, Г. Галилей, М. В. Ломоносов). Распространение гелиоцентрического мировоззрения в России. Движение Луны, элементы ее орбиты, оптические либрации. Сидерический и драконический месяцы. Смена лунных фаз и синодический месяц. Солнечные и лунные затмения, их виды и условия их наступления и видимости. Частота и периодичность затмений. Сарос. Закон всемирного тяготения Ньютона и его проверка по движению Луны. Задача двух тел. Первый и второй обобщенные законы Кеплера. Интеграл энергии. Круговая и параболическая скорости. Средние угловые и линейные скорости планет. Определение линейной скорости планет в произвольных точках их орбит. Третий обобщенный закон Кеплера и определение масс центральных небесных тел. Гравитационное ускорение и космические скорости на поверхности небесных тел.
3	Методы астрофизических исследований.	20	2	4	14	Основные характеристики излучения: освещенность, интенсивность, диапазоны излучения. Принципы астрофотометрии: шкала звездных величин, формула Погсона, показатель цвета. Инструменты, применяемые в астрофизике: оптический и радиотелескопы. Характеристики телескопов: светосила, разрешающая способность, предельная звездная величины (чувствительность). Получение и исследование спектров небесных тел. Астрофизические исследования с космических аппаратов (инфракрасная, ультрафиолетовая, рентгеновская и гамма-астрономия). Главнейшие астрономические обсерватории России и зарубежных стран. Законы излучения и поглощения света. Излучение абсолютно черного тела. Элементы теории атомных спектров. Образование спектральных линий. Эффекты Доплера и Зеемана Штарка. Элементы спектрального анализа и определение химического состава небесных тел. Нетепловые механизмы излучения, понятие о синхро-

						тронном излучении. Элементы физики плазмы. Вмороженность магнитного поля в плазму.
4.	Природа тел Солнечной системы.	18	4	2	12	Физика Солнца. Основные характеристики Солнца: размер, масса, солнечная постоянная, светимость, средняя плотность, температура, вращение. Распределение энергии в спектре Солнца и химический состав атмосферы Солнца. Фотосфера Солнца. Потемнение к краю диска Солнца и его объяснение. Строение фотосферы. Грануляция, конвекция и конвективная зона. Внешние слои атмосферы Солнца: хромосфера и корона. Распределение температуры в хромосфере и короне. Механизмы нагрева хромосферы и короны. Радио- и рентгеновское излучение Солнца. Солнечная активность: пятна, вспышки, протуберанцы. Магнитное поле пятен. Общее магнитное поле Солнца. Цикличность солнечной активности. Связь между солнечными и земными явлениями. Внутреннее строение Солнца. Температура и давление в центре Солнца. Понятие о термоядерных реакциях, протекающих в центре Солнца. Перенос энергии от центра Солнца наружу. Наблюдения солнечных нейтрино. Две группы больших планет. Земля как небесное тело. Внутреннее строение Земли. Атмосфера, магнитосфера и радиационный пояс Земли. Физические условия на Луне и ее размер. Происхождение форм лунного рельефа. Химический состав и строение поверхности и недр Луны. Исследование Луны автоматическими станциями. Физические условия на поверхности планет земной группы: Меркурий, Венера, Марс - их рельеф и атмосфера. Строение, химический состав и физические условия в атмосферах планет-гигантов. Спутники планет. Кольца планет. Малые планеты. Кометы. Метеоры и метеорные потоки и их связь с кометами. Метеориты.
5.	Звездная астрономия	16	4	2	10	Определение расстояний до звезд. Единицы расстояний: парсек, световой год. Определение основных характеристик звезд: абсолютной звездной величины, светимости, температуры, радиусов и масс. Цвет и спектр звезд, спектральная классификация. Диаграмма "спектр-светимость" и классы светимости звезд: главная последовательность, красные гиганты, сверхгиганты, белые карлики. Спектральный параллакс. Связь между массой и светимостью звезд. Вращение и магнитные поля звезд. Качественный и количественный химический состав звезд. Кратные звезды. Затменно-двойные звезды, их кривые блеска, определение орбит и физических характеристик компонентов. Спектрально-двойные звезды. Невидимые спутники звезд. Особенности строения тесных двойных звезд. Физические переменные звезды. Пульсирующие переменные. Цефеиды. Соотношение пери-

						од-светимость и его значение для определения расстояний. Другие типы пульсирующих переменных звезд. Эруптивные звезды: типа U Близнецов, новые и сверхновые звезды. Пульсары и нейтронные звезды. Рентгеновские звезды. Внутреннее строение и эволюция звезд. Физические условия в недрах звезд. Уравнение гидростатического равновесия. Перенос энергии конвекцией, излучением, теплопроводностью. Оценка температуры и давления в недрах звезд. Термоядерные реакции в звездах. Модели звезд главной последовательности. Строение вырожденных звезд: белых карликов и красных гигантов. Понятие о теории пульсаций. Ранние стадии эволюции звезд. Возникновение звезд и планетных систем. Уход звезд с главной последовательности. Эволюция звезд большой и малой массы. Конечные стадии эволюции звезд: белые карлики, нейтронные звезды, "черные дыры". Вспышка сверхновой звезды. Происхождение химических элементов.
6.	Звездная астрономия	8		2		6 Галактика. Млечный путь. Понятия о методах звездной статистики: функция блеска, распределение и число звезд в Галактике. Диффузная материя в Галактике. Поглощение света и покраснение цвета звезд. Темные и светлые туманности, планетарные туманности. Физические процессы в туманностях. Галактические радиоисточники и остатки взрывов сверхновых звезд. Звездные скопления и ассоциации: шаровые и рассеянные скопления, их диаграммы спектр-светимость и оценка возраста скоплений. Звездные ассоциации и их связь с местами звездообразования. Распределение скоплений в Галактике. Собственные движения и лучевые скорости звезд. Движение Солнечной системы. Вращение Галактики. Распределение водорода по радионаблюдениям и спиральная структура Галактики. Звездные населения и подсистемы Галактики. Космические лучи и магнитные поля в Галактике. Внегалактическая астрономия. Классификация галактик: эллиптические, спиральные и неправильные. Расстояния до галактик. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Физические свойства галактик. Ядра галактик и их активность. Радиогалактики и квазары. Распределение галактик в пространстве. Скопления галактик. Метагалактика.
7.	Галактическая и внегалактическая астрономия Космология и космогония	7	2			5 Фотометрический и гравитационный парадоксы. Общая теория относительности. Элементы космологии. Модель Фридмана расширяющейся Вселенной. Модель "горячей" Вселенной. Ранние стадии эволюции Вселенной. Образование гелия и объяснение природы реликтового (3-х градусного) излучения. Неустойчивость Джинса и образование галактик и звезд. Жизнь и смерть звезд. Особенности эволюции тесных двойных звезд. Происхождение Солнечной системы. Философские и методологические вопросы. Мате-

							риальность мира и единство законов во Вселенной. Место человека во Вселенной (антропный принцип). Проблемы поиска жизни во Вселенной. Проблемы поиска и связи с внеземными цивилизациями.
	<b>Зачет (кон- такт/контроль)</b>	<b>0,25/ 8,75</b>					
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>67</b>	

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ак. часы	Форма контроля
1	2	3	4
1	Проработка теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе, дополнительным источникам информации	20	Консультация преподавателя, устное собеседование
2	Подготовка к практическим занятиям: поиск необходимой информации, обработка информации, написание доклада, подготовка к выступлению (дискуссии)	20	Выступление с докладом, презентация, ответы на дискуссионные вопросы
3	Подготовка к текущему контролю (тестирование)	27	Тесты
4	Подготовка к промежуточной аттестации (вопросы к зачету, итоговый тест)	8,75	Устное собеседование, тестирование

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- фонд оценочных и методических материалов по дисциплине.

## 7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачет)

1. Предмет астрономии. Определение, задачи, разделы, связь с другими науками и жизнью. Краткие сведения о Вселенной. Что такое: Земля, Солнце, астероиды, комета, звезды, галактики, расширяющаяся Вселенная.

2. Основные линии и точки небесной сферы. Кульминация светил. Определение небесной сферы. Как проводятся: отвесная линия, точки N, S, W, E. Определение кульминации, типы, вывод формулы высоты светила в верхней кульминации.

3. Небесная сфера и Земля. Теорема о высоте полюса мира. Взаимное расположение основных плоскостей. Линии, точек небесной сферы и земного шара. Доказать теорему о высоте полюса мира.

4. Горизонтальные и эклиптические координаты: основная плоскость вертикал и круг склонения, координат (название, определение, значение, суточное изменение или постоянство).

5. Экваториальные координаты: основная плоскость вертикал и круг склонения, координат (название, определение, значение, суточное изменение или постоянство).

6. Суточное движение небесной сферы на различных географических широтах. Вокруг чего движутся светила"? Расположение оси мира и небесного эк-

ватора относительно горизонта на различных географических широтах. Движение светил и условия их наблюдения на земном экваторе, на полюсах и средних широтах обоих полушарий Земли.

7. Видимое годичное движение Солнца. Смена времен года. Изменение экваториальных координат Солнца в течение года. Эклиптика, эклиптическая система координат зодиак. Условия наблюдения созвездий в разные времена года. Наклон земной оси и экватора к эклиптике. Почему происходит смена времен года на Земле.

8. Видимое суточное движение Солнца на разных географических широтах Земли и в разные времена года. Движения Солнца для наблюдателя на экваторе и полюсах Земли, в средних широтах. Климатические пояса, их границы, полуденная высота Земли на этих границах и в Елабуге в дни равноденствия и солнцестояния

9. Измерение времени. Звездное время. Определение звездных суток, момент их начала, формулы для определения звездного времени. Его соотношение со средним солнечным временем.

10. Солнечное время. Определение истинных и средних солнечных суток, их начало, формулы. Причины неравномерности истинного солнечного времени. Уравнение времени.

11. Системы счета среднего солнечного времени. Местное время, поясное, декретное, летнее время, их определение на разных географических долготах, формулы. Московское, всемирное время. Их соотношение для Елабуги ( $=3ч.28мин.$ ). Алгоритм. Календарь. Что такое календарь, виды календарей, тропический год, старый и новый стиль. Всемирный календарь и его реформы. Линии дат.

12. Подвижная карта звездного неба. На какую плоскость спроектирована небесная сфера, где на карте линии, точки небесной сферы. Какие задачи можно решить с помощью звездной карты?

13. Движение и фазы Луны. Орбита Луны Сидерический месяц, фазы Луны, синодический месяц. Видимости Луны в Разных фазах. Условия наблюдения Земли с Луны.

14. Солнечные, лунные затмения. Условия наступления затмений, их виды, наблюдения с Земли.

15. Видимое движение планет. Гео- и гелиоцентрические системы мира. Объяснение петлеобразного движения. Сидерический период обращения.

16. Конфигурации планет. Конфигурации внешних и внутренних планет, условия их наблюдения, соотношение синодического и сидерического периодов обращения.

17. Элементы орбит планет. Шесть элементов орбит планет, что они определяют

18. Определение расстояний, размеров планет. Горизонтальный параллакс. Формула расстояния. Определение радиуса планеты.

19. Определение расстояний до звезд. Годичный параллакс, формулы расстояний астрономические единицы парсек, световой год.

20. Законы Кеплера. Три закона, следствия из них, применение. Кто такой Кеплер?

21. Закон всемирного тяготения. Закон, история открытия, формула, значение гравитационной постоянной. Ускорение силы тяжести. Основы космонавтики. Приливы и отливы. Прецессия нутация. Космические скорости, вывод формулы первой космической скорости. Циолковский. Первый искусственный спутник Земли.

22. Астрофотометрия. Определение, каталог Гиппарха, формула Погсона, измерение звездных величин. Астрофотография. История возникновения фотографии. Ее преимущество, требование к астрофотографам.

23. Телескопы. Г. Галилей и его телескопические открытия. Телескоп-рефрактор, телескоп рефлектор. Основные характеристики.

24. Астроспектроскопия. Законы изучения абсолютно черного тела, виды спектров, применение в астрономии. Радиоастрономия и новейшие методы астрофизики. История открытия космического радиоизлучения, радиотелескопы, инфракрасная, ультрафиолетовая и -астрономия, нейтринная.

25. Две группы планет солнечной системы. В чем сходство и различие групп. Закономерности в солнечной системе.

26. Планет типа Земля. Общая характеристика.

27. Планеты-гиганты. Общая характеристика.

28. Планеты Меркурий, Плутон. Результаты исследований планет космическими аппаратами.

29. Планета Венера. Результаты исследований планеты космическими аппаратами.

30. Планета Земля.

31. Планета Марс. Результаты исследований планеты космическими аппаратами.

32. Планета Юпитер. Результаты исследований планеты космическими аппаратами.

33. Планета Сатурн. Результаты исследований планеты космическими аппаратами.

34. Планеты Уран, Нептун. Результаты исследований планет космическими аппаратами.

35. Физическая природа Луны. Вращения Луны, сутки, поверхность Луны. Исследование Луны космическими аппаратами.

36. Астероиды. Открытие, орбиты и природа малых планет.

37. Метеоры и метеориты. Явление метеора, метеорные потоки болид, типы метеоритов. Знаменитые метеориты.

38. Кометы. Ядро, голова, хвост кометы. Образование головы и хвоста. Типы кометных хвостов. Исследование комет космическими аппаратами.

39. Физические характеристики и атмосфера Солнца. Масса, радиус, плотность, вращение. Фотосфера, хромосфера, корона. Повышение температуры с увеличением расстояния от поверхности. Солнечный ветер.

40. Внутреннее строение Солнца. Ядро, источники энергии Солнца, передача ее в верхние слои.

41. Солнечная активность. Солнечные факелы, пятна протуберанцы, вспышки. Цикличность, число Вольфа. Солнце и жизнь на Земле. Влияние солнечной радиации на жизнь на Земле, на магнитосферу. Атмосферу.

42. Нормальные звезды. Определение звездной величины, светимости.



43. Спектральная классификация звезд. Какой спектр у звезд? Почему? Гарвардская классификация. Как получают спектры звезд.

44. Диаграмма "спектр-светимость". Как строится диаграмма, классы светимости звезд, значение и использование диаграммы.

45. Определение физических характеристик звезд. Способы определения масс, светимости, температур, размеров звезд.

Комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных и методических материалов по дисциплине.

## **8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература**

1. Чаругин В.М. Классическая астрономия: Учебное пособие /Чаругин В.М. - М.: Прометей, 2013. - 214 с.

2. Засов А.В. Астрономия: Учебное пособие /Засов А.В., Кононович Э.В. - М.: Изд-во 'Физматлит', 2011.- 256 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/2370/#1>

3. Гусейханов М.К. Основы астрономии: учебное пособие. - 3-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2018. -152 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104941/#1>

### **б) дополнительная литература:**

1. Верюжский, Н. А. Основы сферической астрономии [Электронный ресурс] / Н. А. Верюжский, В. И. Сидоров. - М.: МГАВТ, 2002. - 48 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=402930>

2. Дмитриев И.С. Упрямый Галилей: монография / И.С. Дмитриев. - М.: Новое литературное обозрение, 2015. - 848 с.

3. Кондратьев Б. П. Становление теоретического мышления в астрономии [Вестник Удмуртского университета. Серия 4. Физика и химия, Вып. 1, 2012, с.11-30. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514994>

4. Разумов В.А. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.

### **в) ресурсы сети «Интернет»:**

- astronnet.ru - <http://www.astronnet.ru>
- Astronomus.ru - <https://yandex.ru/search/?clid=9582&text=Astronomus.ru&lr=11123>
- астрономия.рф - <http://астрономия.рф>
- НОВОСТИ АСТРОНОМИИ И КОСМОНАВТИКИ - <http://астрономия.рф>
- открытая астрономия - <https://college.ru/astronomy/course/content/content.html>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, зачету.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществить взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия и отчетов по лабораторным работам включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку. Обучающемуся следует выявить малоизученные аспекты рассматриваемых вопросов, проявить инициативу при подготовке к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиям и зачету рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений, упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует заблаговременно обеспечить наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и юридических и философских словарей.

Работа с терминами может осуществляться как в форме составления собственных тематических словариков для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый встречающийся термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине включает в себя следующие виды занятий.

Интерактивные лекции, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы. Организация проблемного обучения представляется достаточно сложной, требует значительной подготовки лектора. Однако на начальном этапе использования этого метода его можно внедрять в структуру готовых, ранее разработанных лекций, практических занятий как дополнение.

1. Описание последовательности действий, произведенных при выполнении работы (ход работы).

2. Результаты выполнения работы в электронном варианте или распечатанные.

Устные опросы и доклады. Критерии оценки: Оценивание осуществляется по двум уровням:

1. Экспертное оценивание обучающимися (взаимооценка).
2. Оценивание преподавателем.

Критерии оценки ответа:

- 1) соответствие содержания письменной работы её теме, полнота

раскрытия темы (оценка того, насколько содержание письменной работы соответствует заявленной теме и в какой мере тема раскрыта автором);

2) актуальность использованных источников (оценка того, насколько современны (по годам выпуска) источники, использованные при выполнении работы);

3) использование профессиональной терминологии (оценка того, в какой мере в работе отражены профессиональные термины и понятия, свойственные теме работы).

**Групповые дискуссии**, применяются для обеспечения навыков командной работы и межличностной коммуникации и представляют собой оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Кроме того, в ходе занятий проводятся круглые столы по заданным тематикам.

Оценочные и методические материалы по дисциплине представлены в ФОММ.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал.

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению заданий, предоставленных для самостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

Промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой или экзамен) подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Решение преподавателя об итоговой оценке принимается по результатам теста/устного собеседования и/или выполненного практического задания, в зависимости от шкалы оценки.

Работа с печатными изданиями для обучающегося может быть связана с трудностями в области доступа к современной научной печатной литературе. В связи с развитием научно-технического прогресса в такой ситуации надлежит воспользоваться материалами, находящимися в открытом доступе сети Internet. Также необходимо учитывать, что по состоянию на сегодняшний день многие справочные правовые системы содержат не только текст нормативных актов, но и научные статьи по различным вопросам (например, СПС «Консультант Плюс»).

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей про-

граммы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

#### **11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- 1) Операционная система (Microsoft Windows Проприетарная);
- 2) Пакет офисных программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access, MS Publisher и др. Проприетарная);
- 3) Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (Foxit Reader GNU Lesser General Public License);
- 4) Web-браузер (Mozilla Firefox GNU Lesser General Public License);
- 5) Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;
- 6) Справочно-правовая система «Консультант Плюс»;
- 7) Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus <https://www.scopus.com>
- 8) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библио метрическая) база данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>
- 9) Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

<b>Наименование</b>
<b>Специализированные аудитории:</b>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / компьютерный класс / помещение для самостоятельной работы*
<b>Технические средства обучения:</b>
компьютеры с программным обеспечением, указанным в п.11
<b>Специализированные аудитории:</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации*
<b>Технические средства обучения:</b>
экран настенный
мультимедийный проектор
компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11

\* Аудитории конкретизируются в справке МТО