

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Астрофизика

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования
бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Математика и физика

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения
очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2021
Арзамас
2023 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.03.02 «Астрофизика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) Математика и физика.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения в 9, 10 семестрах пятого курса.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине (дескрипторы компетенции) **	
ПКР-4 Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР 4.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач.	<i>Знать</i> основные физические величины и физические константы, в рамках астрофизических исследований, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; основные явления и основные законы астрофизики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.	Тест практические контрольные задания
	ИПКР 4.2 Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний.	<i>Уметь</i> анализировать и объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций астрофизики.	Тест практические контрольные задания
	ИПКР 4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.	<i>Владеть</i> навыками решения расчетных и экспериментальных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования астрофизической лаборатории.	Тест практические контрольные задания
ПКР-5 Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС соответствующего уровня образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся / воспитанников	ИПКР 5.1 Знает требования ФГОС соответствующего уровня образования к содержанию образования в предметной области, примерные образовательные программы и учебники по преподаваемому предмету, перечень и содержательные характеристики учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса.	<i>Знать</i> фундаментальные опыты в рамках астрофизических исследований, их роль в развитии науки; ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования.	Тест практические контрольные задания
	ИПКР 5.2 Умеет конструировать предметное содержание обучения в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей обучающихся / воспитанников;	<i>Уметь</i> объяснять содержание, физический смысл законов и теорий, изучаемых в рамках астрофизики.	Тест практические контрольные задания
	разрабатывать рабочие программы	<i>Владеть</i> умениями использования основных законов и принципов астрофизики в важнейших практических приложениях	Тест практические контрольные задания

	на основе примерных образовательных программ. ИПКР 5.3 Владеет навыками конструирования и реализации предметного содержания и его адаптации в соответствии с особенностями обучающихся / воспитанников.		
--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения
Общая трудоемкость	5 з.е.
часов по учебному плану, из них	180
Контактная работа, в том числе: аудиторные занятия:	
– занятия лекционного типа	34
– занятия семинарского типа	34
контроль самостоятельной работы	3
Промежуточная аттестация зачет, экзамен	36
Самостоятельная работа	73

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля), Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них								Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период			
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)				Контроль самостоятельной работы		промежуточной аттестации (контроля)		теоретического обучения	
	Очная	Заочная			семинары, практические занятия	лабораторные работы								
Тема 1. Основы сферической и практической астрономии	34		10				4						20	
Тема 2. Спектр электромагнитного излучения и его прохождение через земную атмосферу.	37		12				6						19	
В том числе текущий контроль	1								1					
Зачет														
Тема 3. Физическая при-	34		6				12						16	

рода Солнца. Циклы солнечной активности и их влияние на биосферу Земли и на геофизические процессы.													
Тема 4. Наша галактика. Ее строение, состав, вращение. Внегалактическая астрономия.	36		6				12						18
В том числе текущий контроль	2								2				
экзамен	36										36		
ИТОГО	180		34				34		3		36		73

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Астрофизика, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8317>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Астрофизика» осуществляется в следующих видах:

- работа над учебным материалом (учебниками, конспектами лекций, дополнительной литературой);
- подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям);
- подготовка к контрольной работе, тестированию;
- подготовка к зачёту и экзамену.

Методические рекомендации к самостоятельной работе Работа с литературой

Изучение литературы очень трудоемкая и ответственная часть в процессе обучения, в частности подготовки к занятию, написанию отчетности оценки текущей успеваемости.

Методические рекомендации

Работа с литературой должна сопровождаться записями в той или иной форме (тезисы). При этом важно не только привлечь более широкий круг литературы, но и суметь на ее основе разобраться в степени изученности темы. Стоит выявить дискуссионные вопросы, нерешенные проблемы, попытаться высказать свое отношение к ним. Привести и аргументировать свою точку зрения или отметить, какой из имеющихся в литературе точек зрения по данной проблематике придерживаетесь и почему.

По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов для самопроверки. Необходимо вести систематическую работу над литературными источниками. Необходимо изучать не только литературу, рекомендуемую в данных учебно-методических материалах, но и новые, существенно важные издания по курсу, вышедшие в свет после его публикации. При этом следует выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю.

Составление тезисов по систематизации учебного материала, работе с дополнительной литературой и нормативными документами, по работе над учебным материалом (учебниками, конспектами лекций, дополнительной литературой)

Тезисы позволяют обобщить изученный материал, выразить его суть в кратких формулировках, помогая раскрыть содержание книги, статьи и доклада. В отличие от цитат тезисы являются кратким изложением основных мыслей доклада или реферата, выписанных непосредственно из текста.

Методические рекомендации

При составлении тезисов не приводите факты и примеры. Сохраняйте в тезисах самобытную форму высказывания, чтобы не потерять документальность и убедительность.

Изучаемый текст читайте неоднократно, разбивая его на отрывки, в каждом из которых выделяйте главное, и на основе главного формулируйте тезисы.

Полезно связывать отдельные тезисы с подлинником текста (делайте ссылки на страницы книги).

По окончании работы над тезисом сверьте их с текстом источника.

Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите

Методические рекомендации

1. Обратитесь к методическим рекомендациям «Практикум по методике обучения физике» по проведению лабораторных работ и оформите работу, указав название, цель и порядок проведения работы.

2. Повторите темы школьного курса физики, по которым проводится лабораторная работа, используя методические указания.

3. Выполните опыты в порядке их следования в методических рекомендациях, сформулируйте выводы по каждому из них.

4. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- оформление лабораторных работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях;
- качественное выполнение всех этапов работы;
- необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы;
- правильное оформление выводов работы;
- обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

Подготовка к промежуточной аттестации: подготовка к зачету, экзамену

Методические рекомендации по подготовке к зачету, экзамену

Зачет и/или экзамен проводятся в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета).

Подготовка к зачету, экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неусвоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета, экзамена необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче зачета, экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету, экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, нормативных правовых актов, дополнительной литературы и т.д.),
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя
- **Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу**

адреса доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой

		образовательной программы
--	--	---------------------------

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям программы подготовки, без ошибок.
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии оценки тестирования

Оценка «отлично» 80 – 100 % правильных ответов;

Оценка «хорошо» 60 – 79 % правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» 40 – 59% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» менее 40% правильных ответов

Критерии оценки выполнения контрольных заданий по теоретическим основам дисциплины

«отлично» – выполненные контрольные задания содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенная информация проанализирована, переработана, рассмотрены и приведены различные точки зрения специалистов по данным вопросам, возможно, приведены практические примеры собственного опыта занятий физическими упражнениями. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

«хорошо» – выполненные контрольные задания содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация верная, но она студентом заимствована из источника без проведения анализа содержания. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

«удовлетворительно» – выполненные контрольные задания в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания в целом соответствует требуемому шаблону.

«неудовлетворительно» – выполненные контрольные задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону.

Критерии устного ответа студента при опросе на занятии / на зачёте

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружались существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

Семестр 9

Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенций ПКР-4

1. Горизонт - это

- 1) самая высокая точка небесной сферы.
- 2) точка пересечения небесной сферы с осью мира.
- 3) точки пересечения горизонта и небесного экватора.
- 4) точки пересечения горизонта и небесного меридиана.
- 5) линия пересечения небесной сферы с плоскостью горизонта.
- 6) линия пересечения небесной сферы с плоскостью экватора.

2. Зенит – это

- 1) самая высокая точка небесной сферы.
- 2) точка пересечения небесной сферы с осью мира.
- 3) точки пересечения горизонта и небесного экватора.
- 4) точки пересечения горизонта и небесного меридиана.
- 5) линия пересечения небесной сферы с плоскостью горизонта.
- 6) линия пересечения небесной сферы с плоскостью экватора.

3. Небесный экватор – это

- 1) самая высокая точка небесной сферы.
- 2) точка пересечения небесной сферы с осью мира.
- 3) точки пересечения горизонта и небесного экватора.
- 4) точки пересечения горизонта и небесного меридиана.
- 5) линия пересечения небесной сферы с плоскостью горизонта.
- 6) линия пересечения небесной сферы с плоскостью экватора.

для оценки сформированности компетенций ПКР-5

4. Точки севера и юга – это

- 1) самые высокие точки небесной сферы.
- 2) точки пересечения небесной сферы с осью мира.
- 3) точки пересечения горизонта и небесного экватора.
- 4) точки пересечения горизонта и небесного меридиана.
- 5) линия пересечения небесной сферы с плоскостью горизонта.
- 6) линия пересечения небесной сферы с плоскостью экватора.

5. Точки востока и запада – это

- 1) самые высокие точки небесной сферы.
- 2) точки пересечения небесной сферы с осью мира.
- 3) точки пересечения горизонта и небесного экватора.
- 4) точки пересечения горизонта и небесного меридиана.
- 5) линия пересечения небесной сферы с плоскостью горизонта.
- 6) линия пересечения небесной сферы с плоскостью экватора.

Типовые задания для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Какие созвездия северного неба указывают на северный полюс мира?
2. В каком созвездии расположен северный полюс мира?
3. Какие созвездия южного неба можно использовать как ориентиры для определения местоположения южного полюса мира?
4. В каком созвездии расположен южный полюс мира?
5. Назовите самую большую и самую маленькую планету Солнечной системы.
6. В каком направлении происходит видимое движение Солнца и Луны относительно звезд?

для оценки сформированности компетенций ПКР-5

7. По каким созвездиям проходит в течение года Солнце, сколько таких созвездий?
8. За какой период времени Солнце совершает полный оборот вокруг центра Галактики?
9. Какая звезда является самой яркой звездой северного полушария неба?
10. В каком созвездии расположена самая яркая звезда северного полушария неба и какую примерно имеет видимую звездную величину?
11. Какие самые старые образования в Галактике?
12. Можно ли обнаружить невооруженным глазом космическую пыль в Галактике?

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачету)

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
1.	Звездное небо. Созвездия. Наиболее яркие созвездия северного полушария.	ПКР-4
2.	Понятие небесной сферы. Основные ее линии, точки и плоскости.	ПКР-4
3.	Системы небесных координат.	ПКР-4
4.	Подвижная карта звездного неба.	ПКР-4
5.	Видимое годичное движение Солнца и его следствия.	ПКР-4
6.	Измерение времени.	ПКР-4
7.	Звездное и солнечное время.	ПКР-4
8.	Различные системы исчисления солнечного времени.	ПКР-5
9.	Переход от звездного к солнечному времени. Линия перемены дат.	ПКР-5
10.	Понятие звездного и тропического года.	ПКР-4
11.	Календарь юлианский и григорианский.	ПКР-5
12.	Формулы сферической тригонометрии и их практическое применение.	ПКР-4
13.	Форма и размеры Земли. Метод триангуляции.	ПКР-5
14.	Движение Луны.	ПКР-5

15.	Фазы Луны. Сидерический и синодический месяцы.	ПКР-5
16.	Лунные и солнечные затмения.	ПКР-5
17.	Условия наступления затмений.	ПКР-5
18.	Видимое движение планет и их конфигурации.	ПКР-5
19.	Элементы орбит планет. Основные задачи небесной механики.	ПКР-4
20.	Системы мира Птолемея и Коперника.	ПКР-4
21.	Законы Кеплера.	ПКР-4
22.	Закон всемирного тяготения.	ПКР-4
23.	Уточнение третьего закона Кеплера Ньютоном. Закон планетных расстояний.	ПКР-5
24.	Определение масс небесных тел.	ПКР-5
25.	Интеграл энергии и его применение для определения первой и второй космических скоростей.	ПКР-5

Семестр 10

Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенций ПКР-4

1. Точка пересечения небесной сферы с осью мира – это

- 1) зенит.
- 2) полюс мира.
- 3) точки востока и запада.
- 4) точки севера и юга.
- 5) небесный меридиан.
- 6) небесный экватор.

2. Линия пересечения небесной сферы с плоскостью географического меридиана наблюдателя – это

- 1) зенит.
- 2) полюс мира.
- 3) точки востока и запада.
- 4) точки севера и юга.
- 5) небесный меридиан.
- 6) небесный экватор.

3. Точки пересечения горизонта и небесного экватора – это

- 1) зенит.
- 2) полюс мира.
- 3) точки востока и запада.
- 4) точки севера и юга.
- 5) небесный меридиан.
- 6) небесный экватор.

для оценки сформированности компетенций ПКР-5

4. Точки пересечения горизонта и небесного меридиана – это

- 1) зенит.
- 2) полюс мира.
- 3) точки востока и запада.
- 4) точки севера и юга.
- 5) небесный меридиан.
- 6) небесный экватор.

5. Точки пересечения небесной сферы полуденной линией – это

- 1) зенит.
- 2) полюс мира.

- 3) точки востока и запада.
- 4) точки севера и юга.
- 5) небесный меридиан.
- 6) небесный экватор.

**Типовые задания
для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

1. В каких галактиках на снимках отчетливо видно присутствие межзвездной пыли?
2. Какой ученый и когда открыл мир галактик?
3. По каким направлениям в пространстве видно мало звезд нашей Галактики, но больше всего других галактик?
4. Какие галактики видны невооруженным глазом?
5. Какие галактики расположены ближе всего к нашей Галактике?
6. Какая ближайшая к нам спиральная галактика?

для оценки сформированности компетенций ПКР-5

7. Какая "река" связывает нашу Галактику с другими галактиками?
8. Какого цвета галактики?
9. Почему динамическая масса спиральных галактик на порядок превышает их массу, определенную по светимости звезд?
10. В галактиках каких типов образуются звезды?
11. Существуют ли двойные галактики?
12. Что такое скопления галактик?
13. Что находится в центрах галактик?

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
1.	Общие сведения о солнечной системе.	ПКР-4
2.	Поверхность Луны.	ПКР-4
3.	Планеты земной группы.	ПКР-4
4.	Планеты-гиганты.	ПКР-4
5.	Кометы, астероиды, метеориты.	ПКР-4
6.	Строение Солнца.	ПКР-4
7.	Солнечные пятна, цикличность их появления и природа.	ПКР-4
8.	Солнечный ветер. Магнитосфера.	ПКР-5
9.	Связь между солнечными и земными явлениями.	ПКР-5
10.	Общие сведения о звездах.	ПКР-5
11.	Размеры звезд.	ПКР-5
12.	Спектры и светимости звезд.	ПКР-5
13.	Статистические зависимости между основными характеристиками звезд.	ПКР-4
14.	Собственные скорости звезд и лучевые скорости звезд.	ПКР-4
15.	Кратные звезды.	ПКР-4
16.	Физические и переменные звезды.	ПКР-4
17.	Новые звезды.	ПКР-4
18.	Сверхновые звезды.	ПКР-5
19.	Нейтронные звезды.	ПКР-5
20.	Звездные скопления и ассоциации.	ПКР-5
21.	Внутреннее строение звезд.	ПКР-5
22.	Объекты, принадлежащие нашей галактике.	ПКР-5
23.	Структура галактики.	ПКР-4
24.	Распределение звезд в галактике.	ПКР-4
25.	Вращение и масса галактики.	ПКР-5

26.	Межзвездная пыль, газ, туманности.	ПКР-5
27.	Космические лучи и галактическая корона галактики.	ПКР-4
28.	Строение Вселенной.	ПКР-4
29.	Структура и типы галактик.	ПКР-4
30.	Определение расстояний до галактик.	ПКР-4
31.	Физические свойства галактик.	ПКР-5
32.	Эволюция звезд.	ПКР-5
33.	Происхождение солнечной системы.	ПКР-5
34.	Эволюция галактики.	ПКР-5
35.	Модель однородной изотропной Вселенной, основанной на законах Ньютона.	ПКР-5
36.	Модель «горячей» Вселенной.	ПКР-5

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Гусейханов, М.К. Основы астрофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.К. Гусейханов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/114694>
2. Астрономия: общеобразовательная подготовка: Учебное пособие для колледжей (ФГОС) / Кунаш М.А. - Рн/Д:Феникс, 2019. - 285 с.: 84x108 1/32. - (Среднее профессиональное образование) (Переплёт) ISBN 978-5-222-31145-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1014497>
3. Астрономия: Учебное пособие / Шупляк В.И., Шундалов М.Б., Клищенко А.П. - Мн.:Вышэйшая школа, 2016. - 310 с.: ISBN 978-985-06-2759-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1012148>
4. Аккреционные процессы в астрофизике [Электронный ресурс] / П.К. Аболмасов [и др.] ; под ред. Н.И. Шакуры. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2016. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91161>

б) дополнительная литература:

1. Классическая астрономия: Учебное пособие/Чаругин В.М. - М.: Прометей, 2013. - 214 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-7042-2400-6. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=536501>
2. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. (Переплет 7бц) ISBN:978-5-16-010079-1. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469821>
3. Физика.: Учеб. / А.А.Пинский, Г.Ю.Граковский; Под общ. ред. проф., д.э.н. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой - 3-е изд., испр. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 560 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-91134-616-4. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=375867>
4. Физика: Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006556-4, 800 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=397226>
5. Колесниченко, А.В. Турбулентность и самоорганизация. Проблемы моделирования космических и природных сред[Электронный ресурс] / А.В. Колесниченко, М.Я. Маров. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 632 с.: ил. - (Математическое моделирование). - ISBN 978-5-9963-0800-2. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539054>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.
Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **Астрофизика** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23)

Автор(ы):

к.п.н., доцент

Курдин Д.А.

Рецензент (ы):

д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Кафедра математики, физики и информатики

д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК

к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук

Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.