

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования - первый
Проректор



[Handwritten signature]
подпис

Хагуров Т.А.

05

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.08 Спектрометрия и фотометрия космических объектов

Направление подготовки/специальность 03.04.02 Физика

Направленность (профиль)/ специализация Физика конденсированного состояния (теория, эксперимент, дидактика)

Форма обучения очная


Квалификация магистр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 Спектрометрия и фотометрия космических объектов составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки/ специальности 03.04.02 Физика (Физика конденсированного состояния (теория, эксперимент и дидактика))

Программу составил (и):

А.В. Скачедуб, доцент кафедры теор. физики
и комп. технологий, кандидат физ.- мат. наук



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 Спектрометрия и фотометрия космических объектов утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
протокол № 8 от «12» апреля 2023 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Лебедев К.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № 10 от «20» апреля 2023 г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

В.А. Никитин, к.т.н., доцент кафедры оптоэлектроники

Л.Р. Григорян, генеральный директор ООО НПФ «Мезон»
кандидат физико-математических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Освоение теоретических и практических основ работы со спектральным материалом, полученным на современных астрономических спектрометрах, формирование методической базы, позволяющей астроному-наблюдателю модифицировать регистрирующие и управляющие устройства телескопов, других астрономических приборов в соответствии с изменениями задачи наблюдений.

1.2 Задачи дисциплины

1. Изучение основных проблем современной астрономии;
2. Изучение основ спектрометрии и фотометрии применительно к космическим объектам;
3. Изучение устройства и принципов работы астрономических спектрометров;
4. Изучение методов наблюдения космических объектов;
5. Изучение методики обработки астрофизических и астрометрических наблюдений.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Спектрометрия и фотометрия космических объектов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина базируется на дисциплинах цикла Б1, в частности Б1.В.04 «Математические методы исследований в физике вещества», Б1.В.02 «Экспериментальные методы исследований в физике конденсированного состояния».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен проводить наблюдения и измерения в области астрофизики, составлять их описания и формулировать выводы	
ПК-2.1 Умеет оформлять результаты наблюдений и научно-исследовательских работ	Знать основные разделы физики, необходимые для решения научно-инновационных задач в современных астрофизических исследованиях
ПК-2.2 Использует отечественный и международный опыт в области астрофизики	Уметь применять методики обработки астрофизических и астрометрических наблюдений при исследовании космических объектов.
	Владеть базовыми методами наблюдения космических объектов.
ПК-3 Способен проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	
ПК-3.1 Использует современные методы проведения исследований и разработок	Знать способы и концепцию разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях космических объектов.
ПК-3.2 Умеет использовать средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок	Уметь разрабатывать техническое задание для модифицирования регистрирующих и управляющих устройств телескопов, других астрономических приборов в соответствии с изменениями задачи наблюдений
	Владеть навыками представления концепции, постановки задачи, технического задания при разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях космических объектов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		1 семестр (часы)	2 семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	48,3		48,3		
Аудиторные занятия (всего):	48		48		
занятия лекционного типа	24		24		
лабораторные занятия	24		24		
практические занятия	-		-		
семинарские занятия	-		-		
Иная контактная работа:	0,3		0,3		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-		-		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3		0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:	33		33		
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)</i>	20		20		
Подготовка к текущему контролю	13		13		
Контроль:	26,7		26,7		
Подготовка к экзамену	26,7		26,7		
Общая	108		108		
трудоёмкость	46,3		46,3		
	3		3		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 2 семестре (на 1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2 семестр						
1.	Проблемы современной астрономии	9	2		2	5
2.	Основы спектрометрии и фотометрии	11	2		4	5
3.	Астрономические спектрометры	15	4		6	5
4.	Методы наблюдения космических объектов	15	4		6	5

5.	Методика обработки астрофизических и астрометрических наблюдений	17	4		6	5
6.	Радиоспектроскопия	8	4		-	4
7.	Рентгеновская спектроскопия	88	4		-	4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	81	24		24	33
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	26,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Проблемы современной астрономии	Особенности астрономических исследований. Удаленность. Помехи. Астрономическая рефракция. Интерактивные ресурсы	УО
2.	Основы спектрометрии и фотометрии	Типы спектров. Спектральный анализ. Методы оптической спектроскопии. Фотометрические методы анализа. Система UVV и сходные с ней широкополосные фотометрические системы. Эффект Доплера. Спектральная классификация звезд.	УО
3.	Астрономические спектрометры	Астрономические спектрометры. Бесщелевые, щелевые спектрографы. Фурье-спектрометр. Свойства дифракционной решетки. Дифракционная решетка с профилированным штрихом.	УО
4.	Астрономические спектрометры	Спектрометры со скрещенной дисперсией. Приемники. ФЭУ. ПЗС.	УО
5.	Методы наблюдения космических объектов	Звездные атласы и каталоги. Опорные звездные каталоги. Электронные каталоги. Электронные программы планетарии. Основные и астрометрические звездные каталоги. Фотометрические каталоги. Фотометрические стандарты. Программное обеспечение в астрономии. Подготовка к наблюдательной задаче. Интернет ресурсы поддержки составления рабочего плана. Программы управления устройствами.	УО
6.	Методы наблюдения космических объектов	Универсальные программы бесплатного пользования. Лицензионные универсальные программы. Программное обеспечение постобработки. Техника и методика наблюдений и обработки полученного материала. Ресурсы наблюдателей для размещения результатов. Коллективные международные ресурсы.	УО
7.	Методика обработки астрофизических и астрометрических наблюдений	Техника и методика обработки наблюдений. Программное обеспечение. Астрометрия. Работа с программой IZMCCD. Основные функции. Обработка астрометрии неподвижных объектов. Обработка астрометрии движущихся объектов. Составление отчета для отправки в международные центры и российские научные центры.	УО
8.	Методика обработки астрофизических и астрометрических наблюдений	Работа с программой Astrometrica. Основные функции. Работа с программой MaxIm DL. Калибровка изображений в CCD Soft. Обработка фотометрии в одном канале. Обработка многоканальной фотометрии. Построение графиков.	УО
9.	Радиоспектроскопия	Основы радиоастрономии. Преимущества радиоастрономии над оптической. Условия радиоастрономических исследований. Основные этапы развития и достижения	УО
10.	Радиоспектроскопия	Принцип работы радиотелескопов. Виды радиотелескопов	УО

11.	Рентгеновская спектроскопия	История открытия рентгеновской астрономии и рентгеновские инструменты. Обработка рентгеновских данных	УО
12.	Рентгеновская спектроскопия	Рентгеновские орбитальные инструменты. Микроквazarы в рентгеновском диапазоне.	УО

2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Проблемы современной астрономии	Учет астрономической рефракции	ЛР
2.	Основы спектрометрии и фотометрии	Телескоп. Экваториальная и – азимутальная монтировка. Установка монтировки по Полярной звезде. Полярное и азимутальное выравнивание.	ЛР
3.	Основы спектрометрии и фотометрии	Методы простейшей юстировки на примере телескопа системы Ньютона».	ЛР
4.	Астрономические спектрометры	Работа с щелевым спектрографом. Анализ данных.	ЛР
5.	Астрономические спектрометры	Приемники излучения. Фотоэмульсия. ФЭУ. ЭОПы. ТВ-трубки.	ЛР
6.	Астрономические спектрометры	ПЗС. КМОП. Гибридные камеры. Эффективность приемников. Астрономические укрытия.	ЛР
7.	Методы наблюдения космических объектов	Интернет ресурсы поддержки составления рабочего плана. Программы управления устройствами. Универсальные программы бесплатного пользования.	ЛР
8.	Методы наблюдения космических объектов	Лицензионные универсальные программы. Программное обеспечение постобработки. Техника и методика наблюдений и обработки полученного материала. Ресурсы наблюдателей для размещения результатов.	ЛР
9.	Методы наблюдения космических объектов	Коллективные международные ресурсы.	ЛР
10.	Методика обработки астрофизических и астрометрических наблюдений	Работа с программой IZMCCD. Основные функции. Обработка астрометрии неподвижных объектов. Обработка астрометрии движущихся объектов. Составление отчета для отправки в международные центры и российские научные центры.	ЛР
11.	Методика обработки астрофизических и астрометрических наблюдений	Работа с программой Astrometrica. Основные функции. Обработка астрометрии неподвижных объектов. Обработка астрометрии движущихся объектов. Составление отчета для отправки в международные центры и российские научные центры.	ЛР
12.	Методика обработки астрофизических и астрометрических наблюдений	Работа с программой MaxIm DL. Астрометрия. Фотометрия. Калибровка изображений в CCD Soft.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устный опрос (УО) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение	Физика звезд средних и малых масс с активностью солнечного типа / Р.

	разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, устному опросу)	Е. Гершберг, Н. И. Клиорин, Л. А. Пустильник, А. А. Шляпников. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 767 с. : ил. - Библиогр.: с. 662-751. - Библиогр.: с. 766-767. - ISBN 978-5-9221-1881-1
2	Подготовка к текущему контролю	Физика звезд средних и малых масс с активностью солнечного типа / Р. Е. Гершберг, Н. И. Клиорин, Л. А. Пустильник, А. А. Шляпников. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020. - 767 с. : ил. - Библиогр.: с. 662-751. - Библиогр.: с. 766-767. - ISBN 978-5-9221-1881-1

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (мозгового штурма, разбора лабораторных заданий, группового обсуждения, коллоквиума) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Спектрометрия и фотометрия космических объектов».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме, *устного опроса* и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и задач к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК-2 Способен проводить наблюдения и измерения в области астрофизики, составлять их описания и формулировать выводы	Знает основные разделы физики, необходимые для решения научно-инновационных задач в современных астрофизических исследованиях. Умеет применять методики обработки астрофизических и астрометрических наблюдений при исследовании космических объектов. Владеет базовыми методами наблюдения космических объектов.	<i>Устный опрос. Отчет по лабораторным работам.</i>	<i>Вопрос на экзамене 1-15</i>
2	ПК-3 Способен проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	Знает способы и концепцию разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях космических объектов. Умеет разрабатывать техническое задание для модифицирования регистрирующих и управляющих устройств телескопов, других астрономических приборов в соответствии с изменениями задачи наблюдений. Владеет навыками представления концепции, постановки задачи, технического задания при разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях космических объектов	<i>Устный опрос. Отчет по лабораторным работам.</i>	<i>Вопрос на экзамене 1-1516-32</i>

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Примерный перечень вопросов и заданий

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Особенности астрономических исследований
2. Основы спектроскопии. Спектр. Типы спектров. Спектральный анализ. Эффект Доплера
3. Спектральная классификация звезд.

4. Системы небесных координат.
5. Астрономические спектрометры. Бесщелевые спектрографы.
6. Астрономические спектрометры. Щелевые спектрографы.
7. Астрономические спектрометры. Фурье-спектрометр.
8. Дифракционные решетки. Свойства.
9. Дифракционная решетка с профилированным штрихом
10. Спектрометры со скрещенной дисперсией
11. Приемники. ФЭУ.
12. Приемники. ПЗС.
13. Ослабление света в атмосфере. Ослабление света за счёт рэлеевского (молекулярного) рассеяния.
14. Ослабление света в атмосфере. Ослабление света рассеянием на аэрозолях
15. Ослабление света в атмосфере. Поглощение света атмосферным озоном
16. Ослабление света в атмосфере. Поглощение света водяным паром
17. Ослабление света в атмосфере. Поглощение света атмосферным кислородом
18. Ослабление света в атмосфере. Полное ослабление света в атмосфере
19. Астрономическая рефракция
20. Распределение энергии в спектре космических объектов. Абсолютное распределение энергии в спектре звёзд
21. Распределение энергии в спектре космических объектов. Спектральная классификация и распределение энергии в спектре
22. Система UVB и сходные с ней широкополосные фотометрические системы
23. Звездные атласы и каталоги. Опорные звездные каталоги. Развитие астрономических атласов. Область применения.
24. Электронные каталоги. Электронные программы планетарии. Основные звездные каталоги. Астрометрические звездные каталоги.
25. Фотометрические каталоги. Фотометрические стандарты. Построение фотометрических стандартов. Программное обеспечение в астрономии. Подготовка к наблюдательной задаче.
26. Интернет ресурсы поддержки составления рабочего плана. Программы управления устройствами. Универсальные программы бесплатного пользования.
27. Лицензионные универсальные программы. Программное обеспечение постобработки. Техника и методика наблюдений и обработки полученного материала. Ресурсы наблюдателей для размещения результатов.
28. Коллективные международные ресурсы. AAVSO. MPC. Atel.
29. Техника и методика обработки наблюдений. Программное обеспечение. Астрометрия.
30. Работа с программой IZMCCD. Основные функции. Обработка астрометрии неподвижных объектов. Обработка астрометрии движущихся объектов.
31. Работа с программой Astrometrica. Основные функции. Обработка астрометрии неподвижных объектов. Обработка астрометрии движущихся объектов.
32. Работа с программой MaxIm DL. Астрометрия. Фотометрия. Калибровка изображений в CCD Soft. Основные понятия FF DF BIAS. Обработка фотометрии в одном канале. Обработка многоканальной фотометрии. Построение графиков.
33. Основы радиоастрономии. Преимущества радиоастрономии над оптической. Условия радиоастрономических исследований.
34. Принцип работы радиотелескопов. Виды радиотелескопов
35. Рентгеновские орбитальные инструменты.
36. Микровкварзы в рентгеновском диапазоне.

Критерии оценивания результатов обучения

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания по экзамену</i>
<i>Высокий уровень «5» (отлично)</i>	<i>оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</i>
<i>Средний уровень «4» (хорошо)</i>	<i>оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.</i>
<i>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</i>	<i>оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.</i>
<i>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</i>	<i>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший в полном объеме учебные задания (лабораторные работы и практические задания), практические навыки не сформированы.</i>

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Физика звезд средних и малых масс с активностью солнечного типа / Р. Е. Гершберг, Н. И. Клиорин, Л. А. Пустильник, А. А. Шляпников. - Москва : ФИЗМАТЛИТ,

2020. - 767 с. : ил. - Библиогр.: с. 662-751. - Библиогр.: с. 766-767. - ISBN 978-5-9221-1881-1

2. Емельянов Н.В. Динамика естественных спутников планет на основе наблюдений / Н. В. Емельянов ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга. - Фрязино : Век 2, 2019. - 575 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-85099-199-9

3. Логвиненко О.В. Астрономия : учебник для всех специальностей и профессий среднего профессионального образования / О. В. Логвиненко. - Москва : КНОРУС, 2019. - 263 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 262-263. - ISBN 978-5-406-06716-1.

4. Никонов А.П. Астрономия на пальцах : просто и увлекательно / Александр Никонов. - Москва : АСТ, 2019. - 255 с. : ил. - (Научпоп для вундеркинда). - ISBN 978-5-17-117878-9

5. Спектральные методы анализа : практическое руководство : учебное пособие для студентов вузов / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина и др. ; под ред. В. Ф. Селеменова и В. Н. Семенова. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 412 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 9785811416387

5.2. Периодическая литература

Не используется

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>

17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация процесса освоения дисциплине «Спектрометрия и фотометрия космических объектов» включает несколько отдельных блоков: проработка, анализ и повторение лекционного материала; чтение и реферирование литературы; выполнение лабораторных работ; подготовка к устному опросу; подготовка к экзамену.

Проработка, анализ и повторение лекционного материала. Пройденный на лекциях материал требует обязательного самостоятельного осмысления студента. Для более эффективного освоения курса целесообразно анализировать лекционный материал следующим образом: повторно прочитав конспект лекции, необходимо пристальное

внимание уделить ключевым понятиям темы, обратившись к справочной и рекомендованной учебной и специальной литературе.

Чтение и реферирование литературы. Изучение литературы к курсу (как основной, так и дополнительной) является важнейшим требованием и основным индикатором освоения содержания курса. Для студентов имеются Электронные учебники по дисциплине «Спектрометрия и фотометрия космических объектов», которые позволяют облегчить и сделать более плодотворным изучение данной дисциплины.

Подготовка к устному опросу. Он проводится как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. А преподаватель в это время имеет возможность оценить уровень усвоения студентами материала. Для самостоятельной подготовки к устному опросу студенту необходима детальная проработка и повторение лекционного материала и использование дополнительной литературы.

Подготовка к экзамену. Вопросы к экзамену составлены таким образом, что затрагивают все основные разделы курса. Основными материалами для подготовки к экзамену являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература. Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине «Спектрометрия и фотометрия космических объектов». Результат сдачи экзамена по прослушанному курсу должен оцениваться как итог деятельности студента в течение семестра, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на лабораторных занятиях, выполнения контрольных работ. Для сдачи экзамена является обязательным выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных в рамках дисциплины, а также устный ответ в рамках экзамена. По окончании занятий студенты сдают экзамен по дисциплине в устной форме. В билете по два вопроса из списка вопросов для подготовки к экзамену. Ориентировочное время на подготовку 40 мин. Преподаватель опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины. Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Астрофизическая обсерватория	Мебель: учебная мебель	Электронные программы

	Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	планетарии. Основные звездные каталоги. Астрометрические звездные каталоги. Программы IZMCCD, Astrometrica, MaxIm DL. Астрономический телескоп
--	---	--

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.208с)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.