

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1147801	Физика межзвездной среды и радиоастрономия

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Астрономия	Код ОП 1. 03.05.01/33.01
Направление подготовки 1. Астрономия	Код направления и уровня подготовки 1. 03.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Островский Андрей Борисович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
3	Парфенов Сергей Юрьевич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Преподаватель	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина"

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Физика межзвездной среды и радиоастрономия

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят две дисциплины «Основы радиоастрономии» и «Физика межзвездной среды». Модуль призван дать описание многообразных процессов, происходящих в межзвездной среде, и радиоастрономических методов изучения компонентов межзвездной среды.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Основы радиоастрономии	3
2	Физика межзвездной среды	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Астрофизика
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Специальные главы астрофизики 2. Методы астрономических наблюдений

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Основы радиоастрономии и	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования У-1 - Самостоятельно применять методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач

	ПК-3 - Способен к интенсивной научной и научно-исследовательской деятельности	З-1 - Характеризовать основные принципы ведения научной и научно-исследовательской деятельности
	ПК-4 - Владеет наблюдательными и экспериментальными методами исследований астрономических и физических объектов и явлений	З-1 - Привести примеры основных методов наблюдательных и экспериментальных исследований астрономических и физических объектов и явлений
	ПК-9 - Способен ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе	З-1 - Характеризовать прикладные аспекты научных исследований У-1 - Способен совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в основе прикладных аспектах научных исследований
Физика межзвездной среды	ПК-1 - Владеет методами астрономического, физического и математического исследований при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин	З-1 - Изложить основные методы астрономических, физических и математических исследований У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы
	ПК-4 - Владеет наблюдательными и экспериментальными методами исследований астрономических и физических объектов и явлений	З-1 - Привести примеры основных методов наблюдательных и экспериментальных исследований астрономических и физических объектов и явлений У-1 - Самостоятельно применять методы наблюдательных и экспериментальных исследований астрономических и физических объектов и явлений

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы радиоастрономии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Парфенов Сергей Юрьевич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Преподаватель	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина"

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
- Парфенов Сергей Юрьевич, Преподаватель, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина"

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Предмет радиоастрономии. Место радиоастрономии среди других разделов астрономии. Краткий исторический очерк ее развития. Объекты радиовселенной. Содержание курса радиоастрономии.
P2	Радиоизлучение. Основные понятия	Яркость и интенсивность. Свойства интенсивности излучения. Поток излучения. Коэффициенты излучения и поглощения. Оптическая толщина. Уравнение переноса излучения. Формальное решение уравнения переноса излучения. Понятие абсолютно черного тела. Закон Рэлея-Джинса. Формула Планка. Закон смещения Вина. Теория большого взрыва. Измерения распределения микроволнового фона.
P3	Антенны и радиометры	Теория антенн. Диполь Герца. Сопротивление излучения. Усиление по мощности передающей антенны. Эффективная площадь принимающей антенны. Теоремы взаимодействия. Антенная температура. Диаграмма направленности антенны. Параболические рефлекторы. Расстояние далекого поля. Типы антенных апертур. Диаграмма направленности двумерной апертуры. Однородно освещенная прямоугольная апертура. Однородно освещенная круговая апертура. Гауссова диаграмма круговой апертуры. Требования к точности поверхности отражателя. Радиотелескопы США. Европейские

		радиотелескопы. Радиотелескопы России и других стран. Естественный шум в спектральной полосе. Радиометры. Шумы аппаратуры. Супергетеродины. Двухэлементный узкополосный интерферометр. Протяженные источники и сложный коррелятор. Эффекты ограниченности ширины полосы и времени усреднения. Апертурный синтез за счет вращения Земли. Интерферометры в трех измерениях. Чувствительность. Существующие радиоинтерферометры.
P4	Тепловое излучение в континууме	Различия в спектрах областей ионизованного водорода различной степени компактности. Спектр планетарных туманностей. Свойства межзвездной пыли. Излучение, поглощение и рассеяние. Спектры пыли в различных объектах. Космическая минералогия. Свободные электроны. Свободно-свободное излучение. Радиоизлучение Солнца. Тепловое излучение звезд различных спектральных классов в радиодиапазоне.
P5	Нетепловое излучение	Мощность синхротронного излучения. Спектр синхротронного излучения. Источники синхротронного излучения. Рассеяние на электронах. Обратный эффект Комптона. Формирование рентгеновского излучения галактических источников и рентгеновской составляющей реликтового фона. Видимые движения со сверхсветовыми скоростями. Унифицированные модели активных галактических ядер. Радиоизлучение обычных галактик. Населения внегалактических источников и космологическая эволюция.
P6	Пульсары	Открытие и основные свойства. Энергетика. Жизнь пульсаров. Механизмы излучения. Пульсары и межзвездная среда. Топоцентрическая и барицентрическая системы координат. Задержки, связанные с движениями объектов и распространением света.
P7	Спектральные линии	Коэффициенты Эйнштейна. Квантовый перенос излучения. Частоты рекомбинационных линий. Силы рекомбинационных линий. Сверхтонкое расщепление. Линия HI в галактических источниках. Линия HI во внегалактических источниках. Эпоха реионизации. Частоты радиолиний молекул. Возбуждение энергетических уровней молекул. Силы линий. Астрономические приложения данных о радиолиниях молекул. Мазеры как физическое явление. Характеристики мазерных линий и мазерных источников. Мазеры как инструменты исследования движений и структуры объектов. Измерения тригонометрических параллаксов мазерных источников и структура Галактики.
P8	Современные радиоастрономические проекты	Существующие интерферометры ATCA, PdB, CARMA, SMA, ALMA и др. Разрабатываемый космический проект Миллиметрон. Существующие интерферометры ATCA, MERLIN, eVLA, EVN, VLBA и др. Космический проект РадиоАстрон. Строящиеся интерферометры LOFAR, SKA.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен к интенсивной научной и научно-исследовательской деятельности	З-1 - Характеризовать основные принципы ведения научной и научно-исследовательской деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиоастрономии

Электронные ресурсы (издания)

1. Краус, Д. Д., Железнов, В. В.; Радиоастрономия; Советское радио, Москва; 1973; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45346> (Электронное издание)
2. Каплан, С. А.; Элементарная радиоастрономия : научно-популярное издание.; Наука, Москва; 1966; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45368> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Rohlfs, K.; Tools of radio astronomy; Springer, Berlin [etc.]; 2004 (1 экз.)
2. Христиансен, У., Дагкесаманский, Р. Д., Илясов, Ю. П., Пистолькорс, А. А.; Радиотелескопы; Мир, Москва; 1988 (3 экз.)
3. Бочкарев, Н. Г.; Основы физики межзвездной среды : Учеб. пособие.; Изд-во МГУ, Москва; 1992 (10 экз.)
4. Сороченко, Р. Л.; Рекомбинационные радиолнии. Физика и астрономия; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2003 (1 экз.)
5. Конникова, В. К., Лехт, Е. Е., Силантьев, Н. А.; Практическая радиоастрономия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010702 - Астрономия.; Издательство Московского университета, Москва; 2011 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Университетская библиотека онлайн. URL: <http://biblioclub.ru>
2. Электронная научная библиотека. URL: <https://elibrary.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.
2. Электронная библиотека УрФУ oрас.urfu.ru
3. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиоастрономии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	Не требуется
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	Не требуется
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	Не требуется
4	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	Mathematica 11 Network Increment Standard 15-Users Bundled List Price with Service
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	Mathematica 11 Network Increment Standard 15-Users Bundled List Price with Service

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика межзвездной среды

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Островский Андрей Борисович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
- Островский Андрей Борисович, Старший преподаватель, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Межзвездная среда. Общие сведения о составе, распространении, состоянии. Особенности физических условий в МЗС. Спектроскопическая терминология.
P2	Физические особенности состояния космической плазмы	Вопрос о равновесном состоянии и стационарности условий. Отсутствие локального термодинамического равновесия. Вмороженность магнитного поля. Запрещенные линии.
P3	Возникновение и распространение электромагнитных колебаний в плазме	Прохождение электромагнитных волн через плазму в электрическом и магнитном полях. Поляризация излучения. Тормозное излучение ионизованного. Циклотронное излучение.
P4	Ионизованный водород и зоны НП	Физические условия в зонах НП. Фотоионизация. Рекомбинация. Тепловой баланс. Радиус стационарной зоны НП. Определение параметров зон НП по наблюдаемым данным. Формирование ионизованных зон за счет столкновительных процессов.
P5	Облака нейтрального водорода НI и тепловая	Межзвездный нейтральный водород. Объемный нагрев и охлаждение МЗС. Основные механизмы нагрева газа. Основные механизмы охлаждения. Двухфазная модель межзвездной среды. Молекулярные облака. Радиолиния

	неустойчивость межзвездной среды	нейтрального водорода 21 см. Распределение нейтрального водорода в Галактике. Трехфазная модель межзвездной среды.
P6	Ударные волны. Трехфазная модель межзвездной среды	Воздействие вспышек сверхновых звезд на двухфазную структуру межзвездной. Обзор трехфазной модели межзвездной среды. Физические основы трехфазной модели межзвездной среды. Современное состояние проблемы описания межзвездной среды. Газовое гало Галактики и галактические фонтаны. Межзвездная среда в окрестности Солнца (200 пк).
P7	Межзвездная пыль	Наблюдательные свидетельства существования межзвездной пыли. Наблюдательные оценки параметров пылевых частиц. Подходы к описанию физических. Оптические свойства малых пылевых частиц. Теория Ми. Кривая экстинкции. Модели пыли и распределение пылевых частиц по размерам. Вещества, входящие в состав пылевых частиц. Льды в холодных темных облаках. Формирование и разрушение пылевых. Тепловой баланс пыли. Пылевые частицы особо малых размеров. Пылевая компонента в процессах формирования планетных систем. Наблюдательные свидетельства существования межзвездной пыли. Наблюдательные оценки параметров пылевых частиц. Подходы к описанию физических. Оптические свойства малых пылевых частиц. Теория Ми. Кривая экстинкции. Модели пыли и распределение пылевых частиц по размерам. Вещества, входящие в состав пылевых частиц. Льды в холодных темных облаках. Формирование и разрушение пылевых. Тепловой баланс пыли. Пылевые частицы особо малых размеров. Пылевая компонента в процессах формирования планетных систем.
P8	Молекулярные облака	Элементы молекулярной спектроскопии. Энергетические спектры молекул, характерных для МЗС. Молекула водорода. Диффузные молекулярные облака. Химические процессы в диффузных облаках. Полупрозрачные облака. Области доминирования фотонов (PDR). Плотные молекулярные облака.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Владеет методами астрономического, физического и математического исследований при анализе глобальных проблем на основе	З-1 - Изложить основные методы астрономических, физических и математических исследований

			глубоких знаний фундаментальных физико- математических дисциплин	
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика межзвездной среды

Электронные ресурсы (издания)

1. Соболев, В. В.; Курс теоретической астрофизики : учебник.; Наука, Москва; 1985; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=44295> (Электронное издание)
2. ; Небо и телескоп; Физматлит, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485278> (Электронное издание)
3. Гинзбург, В. Л.; Распространение электромагнитных волн в плазме : монография.; Наука, Москва; 1967; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222579> (Электронное издание)
4. Собельман, И. И.; Введение в теорию атомных спектров : монография.; Государственное издательство физико-математической литературы, Москва; 1963; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474158> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Соболев, В. В.; Курс теоретической астрофизики : [учебник для студентов вузов по специальности "Астрономия"].; Наука, Москва; 1985 (4 экз.)
2. Собельман, И. И.; Введение в теорию атомных спектров; Наука, Москва; 1977 (15 экз.)
3. Бочкарев, Н. Г.; Основы физики межзвездной среды : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Астрономия".; URSS, Москва; 2015 (2 экз.)
4. Железняков, В. В.; Излучение в астрофизической плазме; Янус-К, Москва; 1997 (1 экз.)
5. Пилюгин, Н. Н.; Динамика ионизированного излучающего газа; Издательство Московского университета, Москва; 1989 (1 экз.)
6. Садовский, М. В.; Лекции по статистической физике : [Учеб. пособие для вузов].; Ин-т компьютерных исследований, Москва; 2003 (44 экз.)
7. Сороченко, Р. Л.; Рекомбинационные радиолнии. Физика и астрономия; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2003 (1 экз.)
8. Суржиков, С. Т.; Вычислительный эксперимент в построении радиационных моделей механики излучающего газа; Наука, Москва; 1992 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Университетская библиотека онлайн. URL: <http://biblioclub.ru>
2. Электронная научная библиотека. URL: <https://elibrary.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>
3. Информационно-поисковая система по астрономии ADS (Astrophysical Data System). URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/#>
4. Информационно-поисковая система препринтов по астрономии arXiv astro-ph. URL: <https://arxiv.org/archive/astro-ph>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика межзвездной среды

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mozilla Firefox
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mozilla Firefox

3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mozilla Firefox</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mozilla Firefox</p>
5	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mozilla Firefox</p>