


Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от « 24 » мая 2023 г., протокол № 10

Председатель _____ /В.В. Рыбин/
(подпись)
« 24 » мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	«Кристаллография, рентгенография»
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий (ИФФВТ)
Кафедра	Кафедра Физического материаловедения (ФМ)
Курс	3

Направление (специальность): **28.03.02 «Наноинженерия»**
код направления (специальности), полное наименование

Направленность
(профиль/специализация) **Нанотехнологии и наноматериалы**
полное наименование

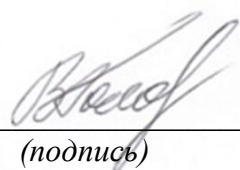
Форма обучения **очная**
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)


Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.
 Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.
 Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.
 Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Махмуд-Ахунов М.Ю.	ФМ	Доцент, к.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой Физического материаловедения
 _____ /В.Н. Голованов/ (подпись) (ФИО)
« 19 » мая 2023 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- формирование целостной системы знаний в области кристаллического строения материалов и их взаимодействия с рентгеновским излучением;
- формирование у студентов навыков проведения учебных и научных экспериментов;
- формирование комплексных профессиональных и общекультурных компетенций в сфере профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование у студентов знаний о кристаллографии: кристаллическом строении материалов, их классификации, симметрии и количественном описании;
- формирование у студентов знаний о рентгеновском излучении, его разновидностях и методах получения;
- освоение закономерностей взаимодействия рентгеновского излучения с кристаллическими телами, и методов их диагностики.


2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Кристаллография, рентгенография» относится к факультативным дисциплинам цикла подготовки бакалавров по направлению **28.03.02 «Наноинженерия»**

В дисциплине рассматриваются основы кристаллического строения материалов, физические основы рентгеновского излучения и методы анализа и диагностики кристаллов с его помощью.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин:

- Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Дифференциальные уравнения
- Инженерная графика
- Инженерная и компьютерная графика
- История мировых открытий в области науки и техники
- История развития технологий
- Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.
- Математический анализ
- Методы диагностики в нанотехнологиях
- Методы и средства измерений и контроля
- Нанометрология
- Наноэлектроника
- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- Начертательная геометрия
- Ознакомительная практика
- Планирование и организация эксперимента
- Прикладная механика
- Программирование (+ практикум на ЭВМ)
- Сопротивление материалов
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Физика
- Химия
- Экология

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

- Электротехника и электроника


Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

- Применение ЭВМ в инженерных расчетах
- Программные статистические комплексы
- Системы управления технологическими процессами
- Физика конденсированного состояния вещества
- Физика твердого тела
- Физико-химические основы нанотехнологий

а также для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>ПК-3 Использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов для испытаний инновационной продукции nanoиндустрии</p>	<p>Знать: классификацию кристаллических тел по типу решеток и элементам их симметрии; основные формулы структурной кристаллографии; основные типы рентгеновских трубок, конструкции дифрактометров, методы регистрации рентгеновского излучения.</p> <p>Владеть: Навыками построения кристалла по заданным направлениям и плоскостям. навыками расчета кристаллов по основным формулам структурной кристаллографии; методикой обработки лауэграмм, дифрактограмм и рентгенограмм исследуемых кристаллов.</p> <p>Уметь: определять характеристики кристаллов по их лауэграммам, дифрактограммам и рентгенограммам определять индексы направлений и плоскостей в кристалле; Определять характеристики рентгеновских трубок по названию</p>

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 2 ЗЕ.

4.2. По видам учебной работы (в часах):


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)		
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам	
		1-4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36/36	-	36/36
Аудиторные занятия:			
• Лекции (в т.ч. 0 ПрП)*	18/18	-	18/18
• практические и семинарские занятия (в т.ч. 0 ПрП)*	18/18	-	18/18
• лабораторные работы, практикумы (в т.ч. 0 ПрП)*		-	
Самостоятельная работа	36/36	-	36/36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос, тестирование	-	Устный опрос, тестирование
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	-	Зачет
Всего часов по дисциплине	72/72	-	72/72

* В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

*часы ПрП по дисциплине указываются в соответствии с УП, в случае, если дисциплиной предусмотрено выполнение отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			в т.ч. занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы			
Раздел 1. Кристаллография							
Тема 1. Основные представления.	7	2	2	-	-	3	Устный опрос, тестирование

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Тема 2. Основные формулы структурной кристаллографии. Элементы симметрии.	12	2	3	–	–	7	Устный опрос, тестирование
Тема 3. Обратная решетка.	7	2	2	–	–	3	Устный опрос, тестирование
Раздел 2. Рентгенография.							
Тема 4. Рентгеновское излучение	14	4	3	–	–	7	Устный опрос, тестирование
Тема 5. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом	15	4	4	–	–	7	Устный опрос, тестирование
Тема 6. Основные методы рентгеноструктурного анализа	17	4	4	–	–	9	Устный опрос, тестирование
ИТОГО:	72	18	18	–	–	36	

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Кристаллография

Тема 1. Основные представления.

Структура кристаллов, элементарная ячейка и пространственная решетка. Базис, трансляции. Определение индексов направлений и плоскостей в кристаллах. Основные типы решеток. Сингонии. Решетки Бравэ. Коэффициент заполнения.

Тема 2. Основные формулы структурной кристаллографии. Элементы симметрии.

Основные формулы структурной кристаллографии. Симметрия кристаллов.

Тема 3. Обратная решетка. Методика определения, построения. Построение сферы Эвальда, связь с уравнением Вульфа-Бреггов. Физический смысл обратной решетки.


Раздел 2. Рентгенография

Тема 1. Рентгеновское излучение.

Рентгеновские лучи: их природа, способы получения, основные свойства. Характеристический и тормозной (непрерывный) спектры. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом. Основные закономерности поглощения рентгеновских лучей. Зависимость коэффициента поглощения и показателя преломления от длины волны и атомного номера. Рассеяние рентгеновских лучей. Коэффициент ослабления. Методы регистрации рентгеновского излучения. Рентгеновские трубки: конструкция, принцип работы. Кенотроны.

Тема 2. Кинематическая теория интерференции рентгеновских лучей в кристалле.

Вывод функции Лауэ, ее свойства. Интерференционная функция в обратном пространстве. Построение сферы Эвальда. Вывод соотношения Вульфа-Брэгга. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом. Истинное поглощение и рассеяние (когерентное и некогерентное). Коэффициент ослабления. Рассеяние рентгеновских лучей атомами. Атомный фактор рассеяния. Угловое распределение рассеянного излучения. Множители интенсивности: структурный, поляризационный, температурный, Лоренца, повторяемости, поглощения.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Тема 3. Основные методы рентгеноструктурного анализа.

Съемка неподвижного монокристалла в сплошном спектре (метод Лауэ). Съемка вращения монокристалла в параллельном пучке монохроматического излучения (метод вращения). Съемка поликристаллического образца или порошка в параллельном пучке монохроматического излучения (метод Дебая-Шеррера). Рентгеновская дифрактометрия. Дифрактометры. Фокусировка по Брэггу-Брентано. Виды рентгенограмм, способы их индексирования. Прецизионное определение межплоскостных расстояний. Основные этапы установления атомной структуры кристаллов. Способы определения углов дифракции: по максимуму интенсивности, способ медиан, способ центра тяжести. Картотека ASTM и ключи-указатели к ней. Метод экстраполяции. Измерение остаточных напряжений.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Кристаллография

Тема 2. Основные формулы структурной кристаллографии. Элементы симметрии.

Раздел 2. Рентгенография

Тема 3. Основные методы рентгеноструктурного анализа.

Лабораторная работа № 1.

Рентгеновский анализ поликристаллов. Индексирование рентгенограмм.

Цель работы:

Индексирование линий рентгенограммы, определение типа кристаллической решётки, измерение параметров элементарной ячейки.

Раздел 1. Кристаллография

Тема 2. Основные формулы структурной кристаллографии. Элементы симметрии.

Раздел 2. Рентгенография

Тема 3. Основные методы рентгеноструктурного анализа.

Лабораторная работа № 2.

Прецизионное определение периода кристаллической решётки поликристаллов.

Цель работы:

Индексирование линий дифрактограммы поликристалла кубической сингонии, прецизионное определение периода кристаллической решётки методом графической экстраполяции.

Раздел 2. Рентгенография

Тема 3. Основные методы рентгеноструктурного анализа.

Лабораторная работа № 3.


Рентгеновский качественный фазовый анализ

Цель работы:

Ознакомиться с методами рентгеновского качественного фазового анализа; определение фазового состава поликристаллического образца.

Раздел 2. Рентгенография

Тема 3. Основные методы рентгеноструктурного анализа.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Лабораторная работа № 4.

Измерение остаточных напряжений (макронапряжений).

Цель работы:

Ознакомиться с рентгеновским методом измерения макронапряжений. Определение величины и знака макронапряжений в поверхностном слое образца.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.


9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Структура кристаллов, элементарная ячейка и пространственная решетка. Базис, трансляции. Основные типы решеток. Сингонии. Решетки Бравэ. Коэффициент заполнения. Плотнейшая шаровая упаковка. Координационное число. Симметрия кристаллов. Центр, ось и плоскость симметрии.
2. Индексирование направлений, плоскостей (три способа). Индексы Миллера.
3. Основные формулы структурной кристаллографии. Межплоскостное расстояние, угол между направлениями и угол между направлением и плоскостью.
4. Обратная решетка. Методика определения, построения. Построение сферы Эвальда, связь с уравнением Вульфа-Бреггов. Физический смысл.
5. Рентгеновские лучи: их природа. Характеристическое и тормозное рентгеновское излучение.
6. Рентгеновские трубки: конструкция, принцип работы. Кенотроны.
7. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом. Истинное поглощение и рассеяние (когерентное и некогерентное). Коэффициент ослабления.
8. Интерференционная функция Лауэ. Уравнения Лауэ. Построение сферы Эвальда. Вывод соотношения Вульфа-Брэгга.
9. Рассеяние рентгеновских лучей атомами. Множители интенсивности: структурный, атомный, температурный, повторяемости, Лоренца, поглощения.
10. Методы рентгеноструктурного анализа: метод Лауэ, вращения монокристалла, метод порошков (поликристаллов).
11. Рентгеновская дифрактометрия. Дифрактометры. Фокусировка по Брэггу-Брентано.
12. Индексирование рентгенограмм поликристаллов: аналитический и графический метод. Картотека ASTM и ключи-указатели к ней.
13. Прецизионное определение межплоскостных расстояний. Способы определения углов дифракции: по максимуму интенсивности, способ медиан, способ центра тяжести. Метод экстраполяции. Измерение остаточных напряжений.


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад,	Объем в часах	Форма контроля (проверка)
-------------------------	--	------------------	------------------------------

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

	<i>контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)</i>		<i>решения задач, реферата и др.)</i>
Раздел 1. Кристаллография			
Тема 1. Основные представления.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	3	Устный опрос, тестирование
Тема 2. Основные формулы структурной кристаллографии. Элементы симметрии.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	7	Устный опрос, тестирование
Тема 3. Обратная решетка.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	3	Устный опрос, тестирование
Раздел 2. Рентгенография.			
Тема 4. Рентгеновское излучение	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	7	Устный опрос, тестирование
Тема 5. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	7	Устный опрос, тестирование
Тема 6. Основные методы рентгеноструктурного анализа	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	9	Устный опрос, тестирование

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная:

1. Мордасов, Д. М. Кристаллография : учебное пособие / Д. М. Мордасов, В. В. Строкова, И. В. Жерновский. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-1995-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94346.html>
2. Рентгенография металлов и сплавов : учебное пособие / Е. В. Кузнецова, О. А. Косинова, И. А. Коваленко, И. А. Цыганов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-88247-979-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106254.html>
3. Иванов, А. С. Рентгенография металлов : учебное пособие / А. С. Иванов. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 77 с. — ISBN 978-5-398-01188-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160408>


Дополнительная:


1. Тофпенек, Р. Л. Кристаллография / Р. Л. Тофпенек, А. Г. Анисович. — Минск : Белорусская наука, 2019. — 78 с. — ISBN 978-985-08-2509-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95458.html>
2. Журавель, Л. В. Рентгенография металлов и сплавов : лабораторный практикум / Л. В. Журавель, Е. А. Амосов, В. А. Новиков. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 80 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91793.html>
3. Современные методы структурного анализа веществ : учебник / М. Ф. Куприянов, А. Г. Рудская, Н. Б. Кофанова [и др.]. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. — 288 с. — ISBN 978-5-9275-0653-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47135.html>
4. Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов : учебное пособие для вузов / Э. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06011-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514643>

Учебно-методическая:

1. Махмуд-Ахунов М. Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Кристаллография, рентгенография» для студентов бакалавриата, специалитета и магистратуры всех форм обучения / М. Ю. Махмуд-Ахунов; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7031>

Согласовано:

Ведущий специалист ООП / Чамеева А.Ф. /  / _____ 2023 г.
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

б) Программное обеспечение

1. ОС Microsoft Windows
2. Microsoft OfficeStd 2016 RUS
3. «МойОфис Стандартный»

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.


2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон.дан. - Москва :КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»: электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL:<https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст :

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

электронный.

5. Российское образование: федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / _____ / _____
Должность сотрудника УИПТ ФИО подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик


подпись

доцент, Махмуд-Ахунов Марат Юсупович

должность, ФИО