

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 14.11.2022 16:17:55  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Лазерные измерительные и  
навигационные системы»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

12.03.01 «Приборостроение»

по профилю

**«Лазерные измерительные и навигационные системы»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Шалымов Е.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЛИНС  
26.04.2022, протокол № 3

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФИБС, 18.05.2022, протокол № 8

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ЛИНС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	4
Семестр	8
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	32
Практические занятия (академ. часов)	32
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	65
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	79
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	4

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ»**

Дисциплина посвящена изучению основ оптического материаловедения с точки зрения оптикофизических и физикохимических свойств используемых в лазерной технике как традиционных, так и нетрадиционных оптических материалов. Также содержит основные сведения о технологических основах производства и контроля типовых оптических деталей и рассматривает основные нормируемые параметры оптических материалов и технологические основы их производства.

### **SUBJECT SUMMARY**

### **«MATERIALS AND COMPONENTS OF LASER TECHNOLOGY»**

The course presents the basic knowledge about optical material science view point of opticalphysical and physicalchemical properties used in laser technology, both traditional and nontraditional optical materials. It also contains basic information on the processes of manufacture and control of standard optical components and considers normalized basic parameters of optical materials and technological bases of their production.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Целью изучения дисциплины является изучение основ оптического материаловедения с точки зрения оптико-физических и физико-химических свойств используемых в лазерной технике оптических материалов, технологических основ производства из них типовых деталей лазерной техники, а также освоение способов и методики контроля оптических деталей.

2. Задачами изучения дисциплины являются:

-приобретение знаний о свойствах традиционных и нетрадиционных оптических материалов, используемых в лазерной технике, и технологий их производства;

-изучение типовых оптических деталей и физических принципов работы их работы;

-формирование навыков проведения расчетов характеристик оптических компонентов лазерных систем;

-освоение умений контроля типовых оптических деталей.

3. Знание свойств традиционных и нетрадиционных оптических материалов, используемых в лазерной технике и в оптике в целом. Знания технологий производства оптических материалов. Знание технологий производства типовых оптических деталей и физических принципов их работы.

4. Умение контроля типовых оптических деталей.

5. Базовые навыки проведения расчетов характеристик оптических компонентов лазерных систем.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Основы проектирования приборов и систем»
  2. «Алгебра и геометрия»
  3. «Химия»
  4. «Физика»
  5. «Учебная практика (ознакомительная практика)»
  6. «Инженерная графика»
  7. «Введение в специальность»
  8. «Материаловедение»
  9. «Производственная практика (проектно-конструкторская практика, производственно-технологическая, научно-исследовательская работа)»
- и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-1	Способен анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, инструкции и другие документы
<i>ПК-1.2</i>	<i>Проектирует и конструирует типовые детали и узлы приборов и систем</i>
ПК-4	Способен обеспечивать метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и систем, использовать типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов
<i>ПК-4.1</i>	<i>Обеспечивает метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и систем</i>
<i>ПК-4.2</i>	<i>Использует типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1	0		2
2	Основные параметры оптических материалов	2	4		6
3	Оптическое стекло и основы его производства	4	6		9
4	Стекло оптическое бесцветное	2	2		6
5	Оптическое цветное стекло	1	2		5
6	Оптическое кварцевое стекло	4	1		7
7	Оптические кристаллы	4	5		10
8	Нетрадиционные оптические материалы и металлооптика	3	0		10
9	Технологические основы процесса изготовления оптических деталей	4	4		8
10	Контроль параметров оптических деталей	3	4		8
11	Типовые оптические детали	4	4	1	8
	Итого, ач	32	32	1	79
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет и его задачи. Структура, содержание курса, его связь с другими дисциплинами специальности. Классификация оптических материалов. Заводы оптического стекла.
2	Основные параметры оптических материалов	Базовые оптические постоянные материалов. Параметры, характеризующие качество оптических материалов. Параметры, определяемые химическим составом оптических материалов.
3	Оптическое стекло и основы его производства	Характерные свойства и отличия оптического стекла. Выбор и подготовка сырьевых компонентов и получение шихты при производстве оптического стекла. Варка оптического стекла, включая процессы производства и подготовки стекловаренных горшков и мешалок. Тонкий отжиг оптического стекла.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Стекло оптическое бесцветное	Классификация оптических стёкол по химическому составу. Классификация оптических стекол по показателю преломления и числу Аббе. Химический состав кронов и флинтгов.
5	Оптическое цветное стекло	Спектр электромагнитного излучения и оптический диапазон. Молекулярные и коллоидные красители. Классификация цветных оптических стекол. Области применения цветных оптических стекол.
6	Оптическое кварцевое стекло	Строение и свойства кварцевого стекла и проблемы связанные с его получением в промышленных масштабах. Электротермический, газопламенный, плазменный и парофазный способы производства кварцевого стекла. Оптоволокно. Классификация оптических кварцевых стекол.
7	Оптические кристаллы	Классификации кристаллов. Элементарная ячейка кристалла и его симметрия. Оптико-физические явления в кристаллах. Физические основы процесса кристаллизации. Методы выращивания кристаллов из: паров, растворов, расплавов и твердой фазы. Номенклатура синтезируемых кристаллов и области их применения.
8	Нетрадиционные оптические материалы и металлооптика	Оптическая керамика, оптические ситаллы, лазерные стекла, оптические термопластмассовые материалы и их структура, производство, свойства и классификация. Металлооптика.
9	Технологические основы процесса изготовления оптических деталей	Этапы изготовления оптических деталей. Холодная разделка оптических деталей и горячее формирование заготовок. Типы оптических поверхностей. Шлифование и полирование в оптическом производстве.
10	Контроль параметров оптических деталей	Параметры определяющие качество оптической детали. Шаблоны, притирочный инструмент и притирочные линейки. Сферометр. Интерферометрические методы контроля параметров оптических деталей. Контроль угловых размеров.
11	Типовые оптические детали	Плоскопараллельная пластина, зеркало, призмы, линзы, дифракционные решетки и их типы, параметры и назначения.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 4.3 Перечень практических занятий

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Методы определения и контроля показателя преломления. Значимость показателя преломления для оптических систем.	4
2. Расчет шихты стекла оптического бесцветного.	6
3. Тонкий отжиг оптического стекла: первичный, вторичный.	2
4. Значимость дисперсии оптических материалов.	2
5. Распространение света в оптоволокне. Пассивные оптоволоконные элементы.	1
6. Активные среды твердотельных лазеров.	5
7. Изготовление оптических деталей из кристаллов. Способы соединения оптических деталей.	4
8. Интерференционные методы контроля сферических и асферических поверхностей.	4
9. Расчет разверток оптических призм. Расчет оптических компенсаторов.	4
Итого	32

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Подготовка и публичное представление доклада, оценка за который выставляется по четырех балльной шкале. При этом требуется сдать материал доклада как в печатном (или в виде электронного документа), так и в устном виде.

Требования и рекомендации к оформлению доклада в печатном виде: должен содержать титульный лист, введение, основную часть, заключение и список использованных источников; должен быть объемом от 12 до 25 стр; допускается использовать одинарный или полуторный меж строчный интервал; цвет шриф-

та должен быть черным или темно синим; должен использоваться размер шрифта не менее 12 пт и не более 14 пт; при написании в ручную (без использования принтера) допускается другой размер шрифта; рекомендуется при оформлении доклада придерживаться ГОСТ 7.32-2017 Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно исследовательской работе. Структура и правила оформления. Рекомендуется при подготовке доклада использовать не менее 5 разных литературных источников; при представлении текстовой версии доклада в электронном виде файл должен иметь разрешение .doc

Требования и рекомендации к оформлению и представлению в доклада устном виде: доклад должен быть рассчитан на 15 минут; рекомендуется использовать презентацию в формате .ppt, .pptx или .pdf для иллюстрации основных положений доклада; докладчик должен владеть информацией по теме доклада и быть готовым ответить на появляющиеся у аудитории вопросы.

Примеры тем докладов:

1. Теории строения стекла.
2. Атермальные и термостабильные оптические материалы.
3. Ахромат и апохромат.
4. Оптические стекла с особыми свойствами.
5. Оптические покрытия, их типы и способы нанесения.
6. Оптические волноводы, их типы и технология их изготовления.
7. Элементная база волоконно-оптических линий связи.
8. Нелинейные кристаллы.
9. Изготовление оптических деталей из кристаллов.
10. Технология изготовления нетиповых оптических деталей.
11. Способы соединения оптических деталей.

12. Контроль параметров призм гониометрами.
13. Контроль фокусных расстояний и фокальные отрезков.
14. Микроинтерферометры Линника и Захарьевского.
15. Центрирование оптических деталей.
16. Теневые методы контроля оптических поверхностей.
17. Методы контроля асферических поверхностей с помощью интерферометров бокового сдвига.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами,

при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	49
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	14
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	14
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	2
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>79</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Эцина, Алла Леонидовна. Основы производства компонентов лазерной техники [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности 190100 Приборостроение / А.Л. Эцина, 2007. -55 с.	19
2	Эцина, Алла Леонидовна. Материалы и компоненты лазерной техники [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности 190100 -Приборостроение направления подгот. дипломир. специалистов 6537000 -Приборостроение / А.Л. Эцина, 2005. -79 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Справочник технолога-оптика [Текст] / [И.Я. Бубис [и др.] ; под общ. ред. С.М. Кузнецова, М.А. Окатова, 1983. -413, [1] с.	36

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	ГОСТ 7.32-2017 Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200157208">https://docs.cntd.ru/document/1200157208</a>
2	ГОСТ 23136-93 Материалы оптические. Параметры. <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200023787">https://docs.cntd.ru/document/1200023787</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=8980>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Материалы и компоненты лазерной техники» формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
Неудовлетворительно	Студент не прошел (не писал или получил не удовлетворительную оценку) хотя бы одну контрольную работу, не выступил с докладом или прошел мене 80 % материалов курса.
Удовлетворительно	Студент прошел не менее 80 % материалов курса, все контрольные работы и выступал с докладом. При этом и средняя арифметическая оценка за контрольные работы и доклад лежит в пределах от (более) 3 до 3,5 включительно.
Хорошо	Студент прошел не менее 90 % материалов курса, все контрольные работы и выступал с докладом. При этом и средняя арифметическая оценка за контрольные работы и доклад лежит в пределах от (более) 3,5 до 4,5 включительно.
Отлично	Студент прошел не менее 100 % материалов курса, все контрольные работы и выступал с докладом. При этом и средняя арифметическая оценка за контрольные работы и доклад лежит в пределах от (более) 4,5.

## Особенности допуска

К зачету допускаются все студенты. Полученная на зачете оценка определяется исходя из процентного соотношения пройденного материала курса и средней арифметической оценки за контрольные работы и доклад.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Примерные вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Что такое оптический ситалл?
2	Что такое оптическая керамика?
3	Какие оптические материалы производятся по методу Вернейля?
4	Что отличает оптическое стекло от обычного стекла?
5	Чем коллоидные красители отличаются от молекулярных?
6	Расшифруйте маркировку следующего оптического материала: СЗС8
7	Как называются призмы, у которых одна из отражающих граней заменяется двумя с двугранным углом $90^\circ$ ?
8	Пучок параллельных лучей падает на прозрачную стеклянную плоскопараллельную пластинку под углом $5^\circ$ . Как изменится путь, проходимый лучами в пластинке, если угол падения станет равным $0^\circ$ ?
9	Для чего в лазерной технике используются оптические призмы?
10	В каких случаях для получения заготовок оптических деталей применяют методы горячего формообразования?

### Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольная работа №1

Вариант 2.

- 1) Проблемы связанные с производством кварцевого стекла. Производство кварцевого оптического стекла электротермическими способами.
- 2) Какие типы кронов вы знаете?
- 3) Перечислите основные области применения монокристаллов в оптике.
- 4) Из дна бассейна вертикально торчит свая высотой 1,7 м. Бассейн за-

полнен водой ( $n = 1,33$ ) до уровня в 1,8 м (свая целиком находится под водой). Падающие солнечные лучи образуют на дне бассейна тень длиной 55 см. Из бассейна откачали воду, так что ее уровень уменьшился на 60 см. Пока воду откачивали, солнце поднялось на  $5^\circ$  (т.е. угол падения солнечных лучей уменьшился на  $5^\circ$ ). Как при этом изменилась длина тени?

## Контрольная работа №2

### Вариант 3.

1. Вытягивание оптического стекла.

2. Что из себя представляет плоскопараллельная пластинка как оптическая деталь? Для чего она используется в оптике?

3. Как осуществляется контроль параметров оптических деталей при помощи интерферометров? Приведите пример интерферометра, используемого для этой цели, и рассмотрите его схему.

4. Пучок параллельных лучей падает на прозрачную плоскопараллельную пластинку. Толщина пластинки 13,5 (мм). Пластинка сделана из оптического стекла с показателем преломления 1,629. В начальном положении лучи падают на пластинку под углом  $2^\circ$ . Затем пластинку поворачивают вокруг оси  $x_1$ . После поворота пластинка ориентирована перпендикулярно падающим лучам. Затем пластинку разворачивают на  $4^\circ$  вокруг оси  $x_2$ , которая перпендикулярна оси  $x_1$  и направлению падения лучей. Как изменится положение лучей на выходе пластинки после двух её поворотов (вычислите на какое расстояние, от своего первоначального положения, сместятся лучи на выходе пластинки)?

Примеры вопросов по пропущенному материалу для закрытия пропусков.

1. Что такое оптический ситалл? 2. Какие оптические материалы произво-

дятся по методу Вернейля?

3. Что отличает оптическое стекло от обычного стекла?
4. Чем коллоидные красители отличаются от молекулярных?

Примеры вопросов по докладам.

1. Что такое ахромат?
2. Что такое апохромат?
3. Каким образом работает отражающее диэлектрическое покрытие?
4. В чем заключается гипотеза строения стекла Захариасена?
5. Какие преимущества есть у алмазного точения оптических деталей?

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Введение	
2	Основные параметры оптических материалов	
3	Оптическое стекло и основы его производства	
4	Стекло оптическое бесцветное	
5	Оптическое цветное стекло	
6	Оптическое кварцевое стекло	
6	Оптические кристаллы	Контрольная работа
7	Нетрадиционные оптические материалы и металлооптика	
8	Технологические основы процесса изготовления оптических деталей	
9	Контроль параметров оптических деталей	
10	Типовые оптические детали	Контрольная работа
11	Основные параметры оптических материалов Оптическое стекло и основы его производства Стекло оптическое бесцветное Оптическое цветное стекло Оптическое кварцевое стекло Оптические кристаллы Нетрадиционные оптические материалы и металлооптика Технологические основы процесса изготовления оптических деталей Контроль параметров оптических деталей Типовые оптические детали	Доклад / Презентация

### 6.4 Методика текущего контроля

При текущем контроле контролируется (оценивается): процентное соотношение пройденного материала курса, доклад и две контрольные работы.

Процентное соотношение пройденного материала курса определяется по посещаемости студентом занятий. При пропуске занятия студент может в отведенное для этого на лекции или практике время продемонстрировать свой конспект с материалом пропущенного занятия и ответить на вопросы по пропущенному материалу. При верных исчерпывающих ответах материал пропущенного занятия считается усвоенным и пропуск не учитывается при определении процентного соотношения пройденного материала:

2 – студент прошел менее 80 % материалов курса;

3 – студент прошел не менее 80 % материалов курса;

4 – студент прошел не менее 90 % материалов курса;

5 – студент прошел 100 % материалов курса.

Оценка за каждую из двух контрольных работ выставляется по четырехбалльной шкале (от 2 до 5):

2 – Отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом, задача не решена, ход решения неправильный.

3 – В ответе на вопрос имеются существенные ошибки, задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный.

4 – Вопрос раскрыт не полностью, задача решена частично.

5 – Вопрос раскрыт полностью, задача решена правильно.

Оценка за доклад выставляется по четырехбалльной шкале (от 2 до 5):

2 – доклад подготовлен плохо. Низкое качество представленных материалов. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы по тематике доклада;

3 – доклад подготовлен удовлетворительно. Высокое качество представленных материалов. В целом доклад создает верное представление о заданной теме. Отдельные ключевые разделы темы доклада не нашли отражения в докладе или по итогам подготовки доклада студентом не усвоены соответствующие знания;

4 – доклад подготовлен хорошо. Высокое качество представленных материалов. В целом доклад создает верное представление о заданной теме и все ключевые разделы темы доклада нашли отражения в докладе. Студент овладел тематикой доклада, но в отдельных вопросах испытывает затруднения;

5 – доклад подготовлен отлично. Высокое качество представленных материалов. В целом доклад создает верное представление о заданной теме и все ключевые разделы темы доклада нашли отражения в докладе. Материал пред-

ставлен в понятной среднестатистическому студенту форме. Студент демонстрирует полное овладение тематикой доклада.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», колонки для компьютера, проектор, экран, меловая или маркерная доска.	1) Windows 7 и выше или аналогичная отечественная операционная система. 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», колонки для компьютера, проектор, экран, меловая или маркерная доска.	1) Windows 7 и выше или аналогичная отечественная операционная система. 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows 7 и выше или аналогичная отечественная операционная система. 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>