

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
Институт «Физико-технологический»  
Кафедра Технической физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.Т.Князев

подпись

18.06 2018 г.

дата




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СП5)**

Рекомендована учебно-методическим советом физико-технологического института  
для направлений подготовки и специальностей:

Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (профиль) програм- мы магистратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисци- плины по учебному плану
14.05.01/02.01	Ядерные реакторы и мате- риалы	Ядерные реакторы и материалы	5242	Б1.45

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Токманцев В.И.	д.т.н	Зав. кафедрой	Технической физики	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):


№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Технической физики	26.04.2018	5	Токманцев В.И.	
2	Технической физики	26.04.2018	5	Токманцев В.И.	

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса

  
P.X. Токарева

Председатель учебно-методического совета  
Физико-технологического института

  
В.В.Зверев

14.05.2018, протокол № 9



# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## Ядерные технологии (СП5)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
14.05.01	Ядерные реакторы и материалы	03.09.2015	956

### 1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

#### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК) В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС ВО:**

способность оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах (ПК-5);

способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения (ПК-7);

способность анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля ядерных материалов и безопасности ядерных установок (ПК-8).

#### **проектная деятельность:**

способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу информационных исходных данных для проектирования приборов и установок (ПК-9).

#### **экспертная деятельность:**

способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам (ПК-19).

#### **производственно-технологическая деятельность:**

способность к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования (ПК-21);

готовность к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем (ПК-22);

способность к наладке, настройке, регулировке и опытной проверке оборудования и (или) программных средств (ПК-23);

готовность разрабатывать способы применения ядерных установок, нейтронных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических и технологических проблем (ПК-26);

способность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок (ПК-29);

способность разрабатывать способы проведения ядерно-физических экспериментов и технологий применения современных электронных устройств для целей защиты ядерных материалов (ПК-30);

способность разрабатывать и применять информационные технологии для обеспечения безопасности ядерных установок и материалов (ПК-31).

**Дополнительные компетенции, согласованные с работодателями (ДОК, ДОПК, ДПК, ДППК):**

способность планирования безаварийного проведения экспериментальных исследований вновь вводимых технологических регламентов и технических условий эксплуатации оборудования (ДПК7);

способность ориентироваться в нестандартных и аварийных ситуациях (ДПК8).

**Профессионально-специализированные компетенции (ПСК):**

способность проводить анализ данных о свойствах ядер для определения нейтронно-физических свойств материалов и их радиоактивности (ПСК-1.1);

способность использовать и формировать современные библиотеки ядерных констант, теплофизических данных (ПСК-1.2);

способность использовать современные методы информационных технологий для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок (ПСК-1.3);

способность применять современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим и теплофизическим свойствам материалов; нейтронно-физических и теплогидравлических параметров ядерной установки (ПСК-1.8);

способность выбирать критерии безопасной работы ядерной установки и оценивать риски при эксплуатации (ПСК-1.9);

готовность к оценке ядерной и радиационной безопасности при проектировании ЯЭУ, а также средств и методов обеспечения безопасности ЯЭУ (ПСК-1.10);

способность проводить критический анализ работы существующих ядерных установок и использовать его при проектировании перспективного оборудования (ПСК-1.11);

готовность к проведению предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных ЯЭУ (ПСК-1.15);

готовность разрабатывать методы применения импульсных и других источников нейтронного излучения, а также методы регистрации нейтронов (ПСК-1.16).

**1.2. Содержание результатов обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать** основные способы применения источников ионизирующего излучения в промышленности и здравоохранении; перспективы развития технологий, использующих ядерные материалы.

**Уметь** использовать нормативные документы в области ядерной безопасности и ядерного нераспространения.

**Владеть** способностью к созданию нормативно-правовой базы для использования, продажи, передачи ядерных материалов и технологий.

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

1. Пререквизиты	Нет
2. Кореквизиты*	Специальные материалы и защищенность ядерно-топливного цикла.
3. Постреквизиты*	Инженерные расчеты и проектирование ядерных установок.

**1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины**

№ п/ п	Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распреде- ние объема дисциплины по семест- рам (час.)
		Все- го, час.	В т.ч. контактная работа (час.)*	10 семестр
1.	Аудиторные занятия, час.	51	51	51
2.	Лекции, час.	51	51	51
3.	Практические занятия, час.	0	0	0
4.	Лабораторные работы, час.	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, вклю- чая все виды текущей аттестации, час.	75	7,65	75
6.	Вид промежуточной аттестации	18	2,33	Экзамен, 18
7.	Общая трудоемкость по учебному плану, час.	144	60,98	144
8.	Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	4	-	4

#### 1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Содержание дисциплин модуля позволит студентам овладеть знаниями в области истории развития ядерных техники и технологий, их роли в безопасности и энергообеспечении страны. В процессе изучения дисциплины студентам предстоит познакомиться со способами применения источников ионизирующего излучения с промышленности и здравоохранении, с перспективами развития технологий, использующих радиоактивные материалы.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Основные понятия и определения.
P2	Ядерная медицина	Радионуклиды в диагностике и терапии. Альфа-терапия. Внутренняя лучевая терапия. Сцинтиграфия и ПЭТ. Применение синхротронного излучения в медицине.
P3	Ядерная хронология	Изотопы, используемые в ядерной хронологии. Уран, торий-свинцовый метод. Свинцовый метод. Калий-аргоновый метод. Рубидий-стронциевый метод. Радиоуглеродный метод.
P4	Практическое применение электронных ускорителей	Радиационное модифицирование материалов. Радиационная полимеризация. Радиационная деструкция. Радиационная стерилизация медицинских изделий. Использование ионизирующего излучения для охраны окружающей среды. Радиационная обработка пищевых продуктов. Дефектоскопия. Инспекционно-досмотровые комплексы.
P5	Ядерная энергетика	Перспективы развития ядерной энергетики. Ядерные реакторы 4 поколения.

## 3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (по формам обучения)

**3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения**

Таблица 3.1

Семестр обучения: 10		Объем дисциплины (зач.ед.): 4																										
Раздел дисциплины		Аудиторная нагрузка (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Аудиторная нагрузка (час.)				Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Всего (час.)	Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)	Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям (час.)						
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет* (при наличии экзамена)	Зачет* (дифференцированный)	Зачет* (при отсутствии экзамена)	Экзамен*			
P1	Введение.	5	4	4		1	1			0																		
P2	Ядерная медицина.	20	12	12		8	3	3		5	1																	
P3	Ядерная хронология.	29	10	10		19	2	2		17	1	1																
P4	Практическое применение электронных ускорителей.	37	13	13		24	4	4		12	1	1								1								9
P5	Ядерная энергетика.	35	12	12		23	3	3		12		1								1								
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	126	51	51	0	75	13	13	0	46	10	36	0	0	0	0	0	0	0	16	0							
	Всего по дисциплине (час.):	144				93																0	0				18	

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторный практикум

не предусмотрено

### 4.2. Практические занятия

не предусмотрено

### 4.3. Самостоятельная работа студентов

#### 4.3.1. *Примерный перечень тем домашних работ*

1. Расчет возраста объекта по заданным значениям изотопного состава.
2. Примеры использования заданного изотопа в медицинской диагностике.

#### 4.3.2. *Примерный перечень тем графических работ*

не предусмотрено

#### 4.3.3. *Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)*

1. Обзор методов применения синхротронных ускорителей.
2. Анализ заданного примера определения возраста объекта.
3. Анализ структурной схемы одного из типов реакторов 4го поколения на выбор.

#### 4.3.4. *Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов*

не предусмотрено

#### 4.3.5. *Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)*

не предусмотрено

#### 4.3.6. *Примерный перечень тем расчетно-графических работ*

не предусмотрено

#### 4.3.7. *Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)*

не предусмотрено

#### 4.3.8. *Примерный перечень тем контрольных работ*

1. Использование ионизирующего излучения для охраны окружающей среды.
2. Использование ионизирующего излучения для радиационной обработки пищевых продуктов.
3. Физические характеристики топлива жидкосолевых реакторов.

#### 4.3.9. *Примерная тематика коллоквиумов*

не предусмотрено

#### 4.3.10. *Перевод иноязычной литературы*

не предусмотрено



## 5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1-P5	Методы активного обучения												
	Проектная работа												
	Обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)					*		*				*	
	Имитационные технологии (деловые игры и др.)												
	Методы проблемного обучения (дискуссии, поисковые работы, исследовательский метод и т.п.)	*				*						*	
Командная работа													

## 6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана –  $k_{\text{дисц.}}=1$

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 1		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	10, 1-17 уч.нед.	10
Выполнение домашней работы 1	10, 3-6 уч.нед.	10
Выполнение домашней работы 2	10, 3-6 уч.нед.	10
Выполнение контрольной работы 1	10, 10-11 уч.нед.	20
Выполнение контрольной работы 2	10, 12-13 уч.нед.	20
Выполнение реферата 1	10, 7-14 уч.нед.	10
Выполнение реферата 2	10, 7-14 уч.нед.	10
Выполнение реферата 3	10, 7-14 уч.нед.	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – $k_{\text{тек.лек.}}=0,4$		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – $k_{\text{пром.лек.}}=0,6$		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрено		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы - не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – $k_{\text{сем}}$ .
Семестр 10	$k_{\text{сем } 10}=1$

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1.Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Барсуков, О.А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии [Электронный ресурс] : монография / О.А. Барсуков. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 560 с. — <URL: <https://e.lanbook.com/book/2722> >.
2. Баранов, В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ю. Баранов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 728 с. — <URL: <https://e.lanbook.com/book/2104> >.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Коннова, Л.А. Основы радиационной безопасности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Коннова, М.Н. Акимов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 164 с. — <URL: <https://e.lanbook.com/book/93694> >.
2. Алиев, Р.А. Радиоактивность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — <URL: <https://e.lanbook.com/book/4973> >.
3. Карташев, А.Г. Радиоэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Карташев. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2011. — 161 с. — <URL: <https://e.lanbook.com/book/10949> >.

#### 7.1.3. Методические разработки

не используется

### 7.2.Программное обеспечение

не используется

### 7.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> - Википедия – свободная энциклопедия;
2. <http://lib.urfu.ru> - Зональная библиотека УрФУ;
3. <http://elementy.ru/law/vuz.htm> Научно-популярный проект «Элементы»;
4. <http://atomicexpert.com> Журнал «Атомный эксперт», электронный ресурс.

### 7.4.Электронные образовательные ресурсы

не предусмотрено

### 7.5.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения материала курса и прохождения промежуточной аттестации студентам рекомендуется обращать внимание на рекомендуемые к изучению в процессе чтения лекций интернет-порталы, содержащие справочную информацию и полезные примеры. Кроме того, Зональная библиотека УрФУ обладает дополнительной литературой по тематике дисциплины, не указанной в п. 7.1 ввиду недостаточного количества экземпляров, однако содержащей ёмкий обзор изучаемых разделов. Дополнительных рекомендаций не требуется.

## 8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

не предусмотрено

#### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

не предусмотрено

#### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

не предусмотрено

#### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

не предусмотрено

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Структурная схема и принципиальные различия принципа работы реакторов PWR и BWR.
2. Обзор жидкосолевых реакторов.
3. Поколения ядерных реакторов: примеры, критерии.
4. Обзор практического применения электронных ускорителей.
5. Применение и принцип действия синхротронного излучения.
6. Применение радионуклидов в терапии и диагностике.
7. Ядерная хронология.

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

не предусмотрено

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

не предусмотрено

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

не предусмотрено

#### **8.3.9. Примерные задания в составе домашних работ**

В рамках домашней работы предусмотрено выполнение самостоятельного задания из списка тем в п. 4.3.1. Например:

1. Расчет возраста объекта по заданным значениям изотопного состава.
2. Написание отчета по полученным результатам.

#### **8.3.10. Примерные задания в составе контрольных работ**

В рамках контрольной работы предусмотрен письменный ответ студента на один из вопросов по выбранной тематике из списка тем, указанных в п.4.3.8. Например, вопрос: использование ионизирующего излучения для радиационной обработки пищевых продуктов. В процессе ответа студент должен сформулировать определение ионизирующего излучения, объяснить процесс радиационной обработки пищевых продуктов.

#### **8.3.11. Примерные задания в составе рефератов**

В рамках работы предусмотрено самостоятельное изучение студентом литературы по выбранной тематике из списка тем, указанных в п.4.3.3 и написание отчета по изученному материалу. Отчет должен включать следующие разделы:

1. Введение. Описываются ключевые моменты темы, определения.
2. Основная часть. Раскрывается тема задания.
3. Заключение. Собственные выводы студента по изученному вопросу.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1 Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Лекции проводятся в аудиториях Ф-112, Ф-114, оснащенных доской, проектором с использованием мобильного компьютера (ноутбука) и экраном для демонстрации учебных материалов.

## **10 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания кафедры</b>	<b>Дата заседания кафедры</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись ответственного за внесение изменений</b>