

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

протокол от 30.08.2022 г. № 3-8/2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Радиационная генетика**

*название дисциплины*

для студентов направления подготовки

06.04.01 Биология

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2023 г.**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – повышение эффективности подготовки биологов, обладающих навыками биологического мышления и широким общебиологическим кругозором посредством изучения радиационной генетики.

Задачи дисциплины:

- дать представление о теоретическом и прикладном значении современной радиационной генетики;
- обеспечить необходимый минимум знаний основных положений и законов, перспектив развития радиационной генетики, позволяющий выпускникам факультета свободно ориентироваться в современных проблемах теоретической и практической биологии и естествознания в целом;
- способствовать формированию необходимых навыков общебиологического мышления посредством изучения основ радиационной генетики;
- содействовать проявлению у студентов биологического факультета интереса к исследовательской деятельности в различных областях современной радиационной генетики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений и относится к профессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Генетика и эволюция», «Радиобиология», «Молекулярная биология» и дисциплин магистратуры «Радиационная биофизика» и «Радиационная патология».

Практические навыки и знания, полученные на данных дисциплинах, помогают магистрам успешно осваивать экспериментальные методы исследования влияния ионизирующих излучений на генетический аппарат живых организмов.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Радиационная эпидемиология и радиационная безопасность», «Экспериментальные основы ядерной медицины и радиофармпрепараты».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

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

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность	З-ОПК-2 Знать: теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры; У-ОПК-2 Уметь: творчески использовать специальные теоретические и практические знания

	программы магистратуры	для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов; В-ОПК-2 Владеть: навыком критического анализа широкого обсуждения предлагаемых решений
УКЦ-2	Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий
ПК-2	способен предоставлять научные (научно-технические) результаты в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях, проводить научные дискуссии на научных (научно-практических) мероприятиях, использовать в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных (научно-технических) результатов	З-ПК-2 Знать: требования к оформлению научных публикаций в рецензируемых научных изданиях; требования к представлению научных (научно-технических) результатов в отечественных и зарубежных базах данных и системах учета; основы права интеллектуальной собственности. У-ПК-2 Уметь: выделять научные (научно-технические) результаты, имеющие практическое значение; выявлять научные (научно-технические) результаты, которые могут быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и (или) подлежат правовой охране. В-ПК-2 Владеть: методами представления научных (научно-технических) результатов, имеющих практическое значение
ПК-5	способен обосновывать выбранные методы доклинических испытаний, используемое оборудование, расходные материалы, реагенты, тест-системы, производить оценку токсичности лекарственных средств, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач области доклинических исследований лекарственных средств и их безопасности	З-ПК-5 Знать: молекулярные, биохимические, клеточные, органные и системные механизмы действия лекарственных средств; методы математической статистики, применяемые в доклинических исследованиях лекарственных средств; методы прогнозирования токсичности лекарственных средств. У-ПК-5 Уметь: обосновывать отклонения от плана исследования; использовать статистические методы обработки данных. В-ПК-5 Владеть: методами проведения исследований, испытаний и экспериментальных работ по

		фармацевтической разработке в соответствии с утвержденным планом; методами ведения документации по фармацевтической разработке
--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 академических часов.

Вид работы	Количество часов на вид работы:
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	28
В том числе:	
<i>лекции</i>	-
<i>практические занятия (из них в форме практической подготовки)</i>	14
<i>лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)</i>	14
<b>Промежуточная аттестация</b>	
В том числе:	
<i>зачет</i>	
<i>зачет с оценкой</i>	
<i>экзамен</i>	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	44
<b>Всего (часы):</b>	<b>108</b>
<b>Всего (зачетные единицы):</b>	<b>3</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

##### 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоём- кость всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРО	Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия				
			Лек	Сем/Пр	Лаб		
1.	<b>Раздел 1</b> Предмет, задачи, методы и история радиационной генетики	<b>26</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
1.1.	Тема 1.1. Предмет, задачи, методы и история становления			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Доклады студентов

	радиационной генетики.						
1.2.	Тема 1.2. Мутагенное действие ионизирующих излучений.			2	2	4	Устный опрос, контрольная работа
1.3	Тема 1.3. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения. Модификация действия ионизирующего излучения другими факторами.			0	2	2	Устный опрос
1.4	Тема 1.4. Биологические особенности организмов и степень радиационного поражения			2	2	4	Устный опрос, контрольная работа
2.	<b>Раздел 2</b> Проблема оценки генетических эффектов малых доз ионизирующего излучения	<b>10</b>		2	2	6	
2.1	Тема 2.1 Генетические эффекты малых доз ионизирующего излучения			2	2	6	Доклады студентов, контрольная работа
3.	<b>Раздел 3</b> Радиационная генетика природных популяций	<b>17</b>		4	2	11	
3.1	Тема 3.1. Формирование генетических эффектов облучения на популяционном уровне организации			4	2	11	Доклады студентов
4	<b>Раздел 4</b> Прикладные аспекты радиационной генетики	<b>11</b>		2	2	7	
4.1	Тема 4.1 Прикладные аспекты радиационной генетики			2	2	7	Контрольная работа
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>					

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Лабораторные занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<b>Раздел 1</b> Предмет, задачи, методы и история радиационной генетики	
1.1.	Тема 1.1. Предмет, задачи, методы и история становления радиационной генетики	Предмет, задачи, методы и история становления радиационной генетики. Доказательство роли ядра, хромосом и ДНК в процессах радиационного поражения клеток. Молекулярные механизмы радиационного мутагенеза в свете принципа попадания и теории мишени.
1.2.	Тема 1.2. Мутагенное действие ионизирующих излучений.	Особенности мутагенного действия различных видов ионизирующего излучения. Сравнение мутагенного действия ионизирующих излучений и химических мутагенов. Классификация и характеристика мутаций, индуцируемых ионизирующим излучением, особенности мутагенного действия

		разных видов излучений.
1.3	Тема 1.3. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения. Модификация действия ионизирующего излучения другими факторами.	Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения. Модификация генетических эффектов ионизирующего излучения другими факторами. Понятия синергизма и антагонизма.
1.4	Тема 1.4. Биологические особенности организмов и степень радиационного поражения	Зависимость индукции мутаций ионизирующим излучением от биологических особенностей клеток и организмов. Генетические повреждения клеток как основа радиационного поражения тканей и организмов.
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 Проблема оценки генетических эффектов малых доз ионизирующего излучения</b>	
2.1.	Тема 2.1 Генетические эффекты малых доз ионизирующего излучения	Проблема оценки генетических эффектов малых доз ионизирующего излучения. Зависимость частоты мутаций от дозы и мощности излучения. Нелинейность дозовой зависимости в диапазоне малых доз по выходу генетических эффектов. Немишенные эффекты ионизирующего излучения. Радиационный гормезис.
<b>3.</b>	<b>Раздел 3 Радиационная генетика природных популяций</b>	
3.1	Тема 3.1. Формирование генетических эффектов облучения на популяционном уровне организации	Радиационная генетика природных популяций. Закономерности формирования генетических эффектов на популяционном уровне в условиях хронического действия ионизирующих излучений. Явление радиоадаптации.
	<b>Раздел 4 Прикладные аспекты радиационной генетики</b>	
	Тема 4.1 Прикладные аспекты радиационной генетики	Прикладные аспекты радиационной генетики. Принципы тестирования на мутагенность. Методы биологической дозиметрии, основанные на анализе частоты мутаций. Использование генетических тест-систем для биоиндикации и биотестирования.

### Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
<b>1.</b>	<b>Раздел 1 Предмет, задачи, методы и история радиационной генетики</b>	
1.1.	Тема 1.1. Предмет, задачи, методы и история становления радиационной генетики	История российской и зарубежной радиационной генетики. Открытие радиоактивности. Кюри, Конрад, Беккерель, принцип Бергонье и Трибондо. Жизнь и вклад в становление генетики и радиационной генетики Н.К. Кольцова, Н.В. Тимофеева-Ресовского, С.С. Четверикова, Г.А. Надсона, Н.П. Дубинина. Этапы развития радиационной генетики и её парадигмы.
1.2.	Тема 1.2. Мутагенное действие ионизирующих излучений.	Методы радиационной генетики. Цитологические, биохимические, генетические методы. Цитогенетический анализ. Полимеразная цепная реакция и её модификации в радиационной генетике. Анализ повторяющихся некодирующих участков генома. Экстрагирование нуклеиновых кислот. Молекулярно-биологические базы данных. ДНК-фингерпринтинг. Анализ экспрессии генов. Подбор праймеров. Электрофорез. Иммуноблоттинг.
1.4	Тема 1.4. Биологические особенности организмов и степень радиационного	Эпигенетические изменения в геноме клеток, подвергшихся радиационному воздействию. Эпигенетика – предмет и методы исследования. Радиационные модификации экспрессии генома.

	поражения	Модификации гистонов. Метилирование генома. Изменения в экспрессии малых некодирующих РНК.
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 Проблема оценки генетических эффектов малых доз ионизирующего излучения</b>	
2.1.	2.1 Генетические эффекты малых доз ионизирующего излучения	Малые дозы. Эффект гормезиса. Объекты, на которых выявлен эффект гормезиса. Нестабильность эффекта в полевых условиях. Выявленные и вероятные механизмы формирования стимулирующего эффекта.
<b>3.</b>	<b>Раздел 3 Радиационная генетика природных популяций</b>	
3.1	Тема 3.1 Формирование генетических эффектов облучения на популяционном уровне организации	Общебиологические и генетические последствия Чернобыльской аварии. Характеристика аварии. Профили загрязнения. Ближние и отдалённые последствия для человека. Нестабильность генома. Ближние и отдалённые последствия для экосистем. Изменения в генетической структуре природных популяций растений и животных.
3.2	Тема 3.1 Формирование генетических эффектов облучения на популяционном уровне организации	Общебиологические и генетические последствия Кыштымской аварии и аварии на АЭС Фукусима Даичи. Характеристика Кыштымской аварии. Профили загрязнения. Ближние и отдалённые последствия для человека. Нестабильность генома. Ближние и отдалённые последствия для экосистем. Характеристика аварии на АЭС Фукусима. Причины и последствия. Последствия загрязнения морских и наземных экосистем.
	<b>Раздел 4 Прикладные аспекты радиационной генетики</b>	
	Тема 4.1 Прикладные аспекты радиационной генетики	Направленный мутагенез и селекция

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг / Под ред. Гераськина С.А. (1-е изд.) учеб. пособие / Изд-во АСADEMIA, 2010, 208 с.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
1.	Разделы 1	ОПК-2; ПК-2;	Доклад, устный опрос, контрольная работа. Первый вопрос экзаменационного билета.
2.	Раздел 2	ОПК-2; УКЦ-2;	Доклад, контрольная работа. Второй вопрос экзаменационного билета
3.	Раздел 3	ОПК-2; ПК-2;	Доклад. Второй вопрос экзаменационного билета.
4.	Разделы 4	ПК-2; ПК-5	Контрольная работа.

			Третий вопрос экзаменационного билета.
	Разделы 1-4	ОПК-2; УКЦ-2; ПК-2; ПК-5	Отчёт о лабораторной работе, реферат

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **7.2.1 Экзамен**

а) типовые вопросы:

1. Предмет радиационной генетики. Методы исследования в радиационной генетике.
2. Роль повреждений генетического аппарата в процессах радиационного поражения клеток.
3. Принцип попадания и теория мишени.
4. Особенности мутагенного действия различных видов ионизирующего излучения.
5. Сравнение мутагенного действия ионизирующих излучений и химических мутагенов.
6. Классификация и характеристика мутаций, индуцируемых ионизирующим излучением.
7. Особенности мутагенного действия разных видов излучений.
8. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения.
9. Модификация генетических эффектов ионизирующего излучения другими факторами. Понятия синергизма и антагонизма.
10. Зависимость индукции мутаций ионизирующим излучением от биологических особенностей клеток и организмов.
11. Генетические повреждения клеток как основа радиационного поражения тканей и организмов.
12. Проблема оценки генетических эффектов малых доз ионизирующего излучения.
13. Зависимость частоты мутаций от дозы и мощности излучения.
14. Нелинейность дозовой зависимости в диапазоне малых доз по выходу генетических эффектов.
15. Немишенные эффекты ионизирующего излучения. Радиационный гормезис.
16. Радиационная генетика природных популяций. Закономерности формирования генетических эффектов на популяционном уровне в условиях хронического действия ионизирующих излучений.
17. Явление радиоадаптации. Примеры и механизмы.
18. Прикладные аспекты радиационной генетики. Принципы тестирования на мутагенность. Направленный мутагенез и селекция.
19. Методы биологической дозиметрии, основанные на анализе частоты мутаций. Использование генетических тест-систем для биоиндикации и биотестирования.
20. Общебиологические и генетические последствия радиационных аварий. Чернобыльская авария.
21. Общебиологические и генетические последствия радиационных аварий. Кыштымская авария.
22. Общебиологические и генетические последствия радиационных аварий. Авария на АЭС Фукусима Даичи.
23. Эпигенетические изменения в геноме клеток, подвергшихся радиационному воздействию.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Ответ оценивается по следующим критериям:

- правильность, полнота и логичность построения ответа;



- умение оперировать специальными терминами;
- использование в ответе дополнительного материала;
- умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом;

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к экзамену по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35.

За семестр студент может набрать от 35 до 60 баллов.

Минимальный балл за ответ на экзамене – 20, максимальный – 40.

Общая оценка в случае дифференцировки выглядит следующим образом:

- 60-74 баллов – «удовлетворительно»;
- 75-89 баллов – «хорошо»;
- 90-100 баллов – «отлично».

Оценка «отлично» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Оценка «хорошо» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе, но имеются негрубые ошибки или неточности;
- умении оперировать специальными терминами, но возможны затруднения в использовании практического материала;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, но делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Оценка «удовлетворительно» на экзамене ставится при:

- схематичном неполном ответе;
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании;
- с одной грубой ошибкой;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний;

Оценка «неудовлетворительно» на экзамене ставится при:

- ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками;
- неумении оперировать специальной терминологией;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний.

### **7.2.2. Контрольная работа**

а) типовые задания (вопросы) - образец:

#### **Контрольная работа НЕМИШЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ВАРИАНТ 1**

1. Что такое малые дозы излучения?
2. Каковы механизмы байстендер-эффекта («эффекта свидетеля»)?
3. Приведите примеры, иллюстрирующие эффект гормезиса при облучении сельскохозяйственных культур.
4. Назовите основные отличия между линейно беспороговой и пороговой концепциями действия малых доз ионизирующих излучений.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

**Контрольные работы** проводятся 2 раза в семестр на модульных неделях по расписанию, устанавливаемому деканатом. Они проводятся в форме тестов или иным виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко установленные сроки в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за контрольную работу – 10. Каждый вопрос оценивается в 2 балла.

### 7.2.3. Устный опрос

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Оценочные средства представлены тематикой и вопросами, разработанными для обсуждения на семинарских занятиях.

#### **Тема 1. Мутагенное действие ионизирующих излучений.**

*Вопросы:*

1. Особенности ионизирующего излучения по сравнению с другими мутагенами.
2. Основные методы изучения мутагенного действия ионизирующего излучения.
3. Классификация мутаций, индуцируемых ионизирующими излучениями.

#### **Тема 2. Прикладные аспекты радиационной генетики**

*Вопросы:*

1. Принципы тестирования на мутагенность.
2. Генетические тест-системы и их использование в биоиндикации и биотестировании.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Устный опрос проходит в форме развернутой беседы – творческой дискуссии, основанной на подготовке всей группы по объявленной заранее теме при максимальном участии в обсуждении студентов группы. Как правило, один студент раскрывает один вопрос темы, давая наиболее полный ответ. Остальные делают дополнения, высказывают различные суждения и аргументацию, могут задавать вопросы друг другу и преподавателю. Преподаватель направляет ход дискуссии, обращая внимание на существующие научные проблемы обсуждаемой темы, предлагая студентам найти собственное их решение.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальная оценка за устное выступление и работу на семинарском занятии – 3 балла.

**3 балла** – студент дает полный ответ на поставленный вопрос, речь его свободна и грамотна, конспект не зачитывается, а используется лишь как опорный, студент делает важные дополнения по существу других вопросов, значительно проясняющие отдельные аспекты, которые не являются повторами, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует

знание источников, библиографии, различных точек зрения по изучаемой теме, умеет анализировать тексты, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи.

**2 балла** – студент хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам, не проявляет активность в работе группы на семинаре (готовится и отвечает только на один вопрос семинарского занятия).

**1 балл** – студент неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допускает отдельные неточности, знает различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер, при ответе активно пользуется конспектом вплоть до его зачитывания.

#### 7.2.4. Доклад

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Примерные темы для самостоятельной подготовки научных сообщений:

- Особенности ионизирующего излучения как мутагена.
- Сравнение мутагенного действия ионизирующего излучения и химических мутагенов.
- Генетические повреждения клеток как основа радиационного поражения тканей и организмов.
- Радиационный гормезис.
- Сравнительная характеристика природных и антропогенных источников и радиоактивности, как потенциальных мутагенов.
- Значение процессов метилирования в реализации радиационно-индуцированных мутаций.
- Первичные и вторичные радиационные эффекты на экосистемном уровне.
- Отличия формирования биологических эффектов в экспериментах с внешним облучением и в условиях радиационных аварий.
- Биологические последствия Чернобыльской катастрофы. Острый и отдалённый период.
- Биологические последствия Кыштымской аварии. Острый и отдалённый период.
- Биологические последствия аварии на АЭС Фукусима Даичи. Острый и отдалённый период.
- Феномен радиоадаптации.
- Использование генетических тест-систем в целях биоиндикации и биотестирования.
- Радиационная модификация генетических эффектов. Проблема нестабильности генома.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Доклад – устное выступление студента, являющееся результатом его самостоятельной подготовки по заранее полученной теме и в соответствии с требованиями к «Самостоятельной работе студентов».

Выступление во время доклада, как правило, рассчитано на 6-7 минут, не может превышать установленное время, должно строго соответствовать объявленной теме. Приветствуются доклады с дополнительным использованием презентаций и мультимедийной техники.

Во время выступления студент может использовать свободную речь близко к тексту доклада, однако вправе зачитывать подготовленный им текст, демонстрируя владение материалом. Речь должна быть четкая, громкая, выразительная и эмоциональная.

Обязательным элементов процедуры доклада является его обсуждение. Студентам группы предлагается задавать докладчику вопросы по теме доклада, что вправе сделать и преподаватель. В завершении возможна дискуссия.

в) описание шкалы оценивания:

Домашняя (внеаудиторная) подготовка доклада оценивается до 2-х баллов, выступление и ответы на вопросы до 2-х баллов. Итого за выполнение данного задания студент может получить до 4-х баллов.

Критерии оценки устного выступления.

**2 балла** (максимальная оценка) – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, легко воспринимается аудиторией, при ответе на вопросы выступающий демонстрирует глубину владения представленным материалом, ответы формулируются аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях.

**1,5 балла** – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано, неполно раскрыто содержание проблемы.

**1 балл** – выступающий передает содержание проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное, выступление воспринимается аудиторией сложно, ответы на вопросы поверхностные, либо вызывают у докладчика затруднение.

**0 баллов** – доклад краткий, поверхностный, несамостоятельный, докладчик не разбирается в сути вопроса, не может представить его в аудитории.

### 7.2.5. Отчет по лабораторной работе

а) Примерное типовое задание на лабораторном занятии.

#### **Тема 3.1 Формирование генетических эффектов облучения на популяционном уровне организации. Лаб. работа №5.**

Вопросы к занятию:

- Формирование генетических эффектов облучения на популяционном уровне
- Острое и хроническое действие ионизирующих излучений
- Явление радиоадаптации

Цель работы: освоить метод электрофоретического выявления мутаций в тканях облучённых организмов

Для работы необходимы: хронически облучённые семена сосны обыкновенной, препаративный набор, ступка и пестик, экстрагирующий буфер, центрифуга, заливочный столик и растворы для приготовления гелей, камера для электрофореза, блок питания, дозаторы пипеточные.

Ход работы:

Подготавливают экстракты семян сосны обыкновенной в соответствии с методикой. Отцентрифугированные экстракты помещают в карманы блоков заранее приготовленного 7,5% полиакриламидного геля. Электрофорез проводят в соответствии с предоставленной преподавателем методикой в течение 1,0-1,5 ч, с бромфеноловым синим в качестве лидирующего красителя. Полученные гели помещают в кюветы для гистохимического окрашивания. На следующий день проводят анализ по фотографиям, сделанным преподавателем.

В заключении следует:

- 1) расшифровать полученную зимограмму, описав количество аллелей исследуемого фермента и число мутаций, выявленных в данном эксперименте;
- 2) описать природу возникновения вновь выявленных мутаций, обосновать, как они могут быть связаны с высоким радиационным уровнем в местах обитания популяций;
- 3) сделать прогноз о дальнейшей судьбе хронически облучаемых популяций растений, опираясь

на базовые знания об эволюции и физиологии растений.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) самостоятельность выполнения задания
- 2) правильность оформления задания
- 3) умение анализировать и обсуждать результаты задания
- 4) умение формулировать выводы/заключение

в) описание шкалы оценивания

Бальная: от 0 до 3 баллов

Работа считается выполненной, в случае если студент набрал 2,5 балла.

Выполнение критериев 1, 2 - является обязательным, выполняются самостоятельно.

Каждый критерий оценивается в 1 балл.

В критериях 3, 4 допустимы недочеты. Процесс представления результатов допускает формулировку правильного ответа в ходе собеседования с преподавателем.

Каждый критерий оценивается в 0,5 баллов

Студенты, не посещавшие лабораторные занятия, отрабатывают их в индивидуальном порядке в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

### 7.2.6. Реферат

а) Примерные темы рефератов:

- Особенности ионизирующего излучения как мутагена.
- Сравнение мутагенного действия ионизирующего излучения и химических мутагенов.
- Генетические повреждения клеток как основа радиационного поражения тканей и организмов.
- Радиационный гормезис.
- Сравнительная характеристика природных и антропогенных источников и радиоактивности, как потенциальных мутагенов.
- Значение процессов метилирования в реализации радиационно-индуцированных мутаций.
- Первичные и вторичные радиационные эффекты на экосистемном уровне.
- Отличия формирования биологических эффектов в экспериментах с внешним облучением и в условиях радиационных аварий.
- Биологические последствия Чернобыльской катастрофы. Острый и отдалённый период.
- Биологические последствия Кыштымской аварии. Острый и отдалённый период.
- Биологические последствия аварии на АЭС Фукусима Даичи. Острый и отдалённый период.
- Феномен радиоадаптации.
- Использование генетических тест-систем в целях биоиндикации и биотестирования.
- Радиационная модификация генетических эффектов. Проблема нестабильности генома.

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление

источников);

- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

Правила к оформлению рефератов приведены в УМКД и на сайте кафедры.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с требованиями методических указаний, тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 5 источников. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

–Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

–Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

–Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

–Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

○контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.

○контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

*Исключение:* текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

–Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
<b>Текущая аттестация</b>	<b>1-16</b>	<b>36 - 60% от максимума</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>7-8</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 1.1</i>	2	60% от M1	M1
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	4	60% от M2	M2
...		...	...
<i>Оценочное средство № 1.3</i>	7	60% от MX	MX
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>15-16</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>

Оценочное средство № 2.1	9	60% от Т1	Т1
Оценочное средство № 2.2	14	60% от Т2	Т2
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24 – (60% 40)</b>	<b>40</b>
Экзамен	-		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

#### 7.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по

			соответствующей дисциплине
--	--	--	----------------------------

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***а) основная учебная литература:***

1. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Дж.С. и др. Генетика: учебник для вузов под редакцией В.И. Иванова - М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. - 640 с.
2. Ярмоненко С.П., Вайсон А.А. Радиобиология человека и животных. Под ред. С.П. Ярмоненко. – М.: Высшая школа, 2004. – 549 с.
3. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. 2-е издание, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. – 720 с.
4. Айала Ф, Кайгер Дж. Современная генетика: В 3-х т. Пер.с англ.: М.Мир, 1987-1988.

### ***б) дополнительная учебная литература:***

1. Шевченко В.А., Померанцева М.Д. Генетические последствия действия ионизирующих излучений.- М.: Наука, 1985. – 279 с.
2. Шевченко В.А., Топорнина Н.А., Стволинская Н.С. Генетика человека: учебник для вузов. М. Изд-во «Владос», 2002, 240с.
3. Москалев Ю.И. Отдаленные последствия ионизирующих излучений. – М.: Медицина, 1991. – С. 463.
4. Дж. Коггл. Биологические эффекты радиации. М., 1986.
5. Шевченко В.А. Генетика человека: Учеб. для вузов / В.А. Шевченко, Н.А. Топорнина, Н.С. Стволинская . – М.: Гуманит. изд. Центр «Владос», 2002. – 240 с.
6. Жимулёв А.Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск, 2002 г. 458 с.
7. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. - М.: Мир, 1989. Т.1-3.
8. Бочков Н.П., Чеботарев А.Н. Наследственность человека и мутагены внешней среды. М., 1989. С. 75-76.
9. Тимофеев-Ресовский Н.В. Некоторые вопросы радиационной генетики. Актуальные вопросы современной генетики / Под ред. проф. С.И. Алиханяна. М., 1966. С.412-436.
10. Дубинин Н.П. Эволюция популяций и радиация. М. 1966. 739 с.
11. Воробцова И.Е. Генетические последствия действия ионизирующего излучения у животных и человека. // Мед. Радиология, 1993. 38. N 9. С. 31-34.
12. Рубин А.Б. Лекции по биофизике. Учеб. пособие. М., 1994. 160 с.
13. Итоги изучения и опыт ликвидации последствий аварийного загрязнения территории продуктами деления урана // Под ред. А.И.Бурназяна. М., Энергоатомиздат. 1990. 143 с.
14. Косенко М.М., Гудкова Н.В. Лейкозы у потомства облученных родителей // Мед. радиол. и радиационная безопасность, 1996. Т.44. №4. С.23-28.
15. Косенко М.М., Дегтева М.О. Оценка радиационного риска популяции, облучившейся вследствие сброса радиоактивных отходов в реку Теча // Атомная энергия, М., 1992. Т.72. №4. С. 390-395.
16. Косенко М.М., Ижевский П.В, Дегтева М.О., Аклеев А.В., Вьюшкова О.В. Состояние здоровья потомства населения, подвергшегося облучению вследствие сбросов радиоактивных отходов в реку Теча на Южном Урале // Мед. радиология. 1992. Т. 37 №1. С. 51-53.
17. Косенко М.М. Изучение смертности потомства облученных родителей // Мед. радиол. и радиационная безопасность. 1996. Т. 41. N 3. -С. 4-10.
18. Лазюк Г.И., Кириллова И.А., Дуброва Ю.Е, Новикова И.Е. Частота пороков развития у эмбрионов человека на территории Белоруссии после аварии на Чернобыльской АЭС. // Генетика, 1994. 30. №9. С.1268-1273.



19. Brewen J.G., Preston R.J. Cytogenetic effects of environmental mutagens in mammalian cells and the extrapolation to man // *Mutat. Res.* -1974. 26: P. 297-305.
20. Chen, Deking et al. Cytogenetic investigation in a population living in the high background radiation area in China // *Chin. J. Radiol. Med. Prot.* -1982. 2: P. 61-63.
21. Crow J.F., Denniston C. The mutation component of genetic damage // *Science.* -1981. 212: P. 888-893.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. [www.nature.ru](http://www.nature.ru) - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте журнала Nature.
2. [www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed) - Самая крупная база научных данных в области биомедицинских наук.
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> - Генетическая база данных, США
4. <http://www.ebi.ac.uk> – Европейский институт биоинформатики
5. <http://ecoradmod.narod.ru/> - Информационно-учебный ресурс по радиоэкологии, радиобиологии и радиоэкологическому моделированию

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

### ***10.1. Перечень информационных технологий***

При чтении лекций по данному курсу используются мультимедийные технологии в аудитории, оснащенных компьютерами, экраном и проектором.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории радиобиологии и экотоксикологии растений ФГБНУ ВНИИРАЭ, в аналитической и хроматографической лабораториях также с использованием мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук).

## **10.2. Перечень информационных справочных систем**

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, [http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK](http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK);
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, [www.book.ru](http://www.book.ru);
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, [www.iprbooks.ru](http://www.iprbooks.ru);
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru);
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru»,
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- А) аудитория для практических занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- Б) аудитория для лабораторных занятий на 5 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- В) Оборудование:
  1. спектрофотометр бесцветный NanoDrop-2000;
  2. ультравысокоэффективный жидкостной хроматограф Shimadzu LC-30;
  3. система для проведения вертикального электрофореза Hoefer SE 600 Chroma;
  4. доступ к лаборатории ПЦР в реальном времени, амплификатор ДТ-96;
  5. микроскопы SK-14; Nikon.
  6. дополнительное оборудование: сушижаровой шкаф, инкубаторы, аналитические весы, шейкер, рокер, деионизатор-бидистиллятор, мини-центрифуга, оборудование для проведения твердофазной экстракции, водяная баня, соникатор, ультразвуковая ванная
  7. компьютерное оборудование с необходимым программным обеспечением.

## **12. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и

практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.) С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для **лиц с нарушением зрения** допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

**Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата** не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

**Программу составил (а) (и):**

С.А. Гераськин, д.б.н., профессор отделения биотехнологий

**Рецензент (ы):**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа рассмотрена на заседании отделения Биотехнологий (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)	Руководитель образовательной программы 06.04.01 Биология/Экспериментальная радиология «__» _____ 20__ г. _____ Л.Н. Комарова  Начальник отделения Биотехнологий «__» _____ 20__ г. _____ А.А. Котляров  Научный руководитель магистерской программы (при необходимости) 06.04.01 Биология/Экспериментальная радиология «__» _____ 20__ г. _____ Л.Н. Комарова
--	---