

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)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании  
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

---

*название дисциплины*

для направления подготовки

**03.03.02 Физика**

---

Образовательная программа

**Ядерно-физические технологии в медицине**

---

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2023 г.**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ и практических приложений радиационной экологии природных и сельскохозяйственных экосистем; формирование представлений о проблемах и методах ведения сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения.

## 2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Задачи изучения дисциплины:

- изучение закономерностей поведения радионуклидов в природных и аграрных экосистемах;
- изучение основ радиобиологии и оценки доз облучения растений и животных;
- знакомство с последствиями крупных радиационных аварий;
- формирование представлений о системе ведения агропромышленного производства на радиоактивно загрязненных территориях.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Философия», «Математический анализ», «Основы проектной деятельности», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информационные и компьютерные технологии», а также умений и навыков, полученных в ходе учебной и производственной практик.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: преддипломная практика и подготовка выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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

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

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен использовать профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	З-ПК-1 знать основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории физики, основные методы теоретического и экспериментального исследования, методы измерения различных физических величин; У-ПК-1 уметь разбираться в физических принципах, используемых в изучаемых специальных дисциплинах, решать физические задачи применительно к изучаемым

		специальным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности;
<b>ПК-11</b>	Способен получить организационно-управленческие навыки при работе в научных и проектных группах и других малых коллективах;	З-ПК-11 знать основные организационные принципы планирования научной деятельности в малых коллективах исполнителей; У-ПК-11 уметь эффективно выполнять отведенную роль в научных исследованиях, в том числе в качестве руководителя, планировать работу в научной и проектной деятельности и/или контролировать её; В-ПК-11 владеть приемами планирования и организации работы в рамках научных коллективов;
<b>УКЕ-1</b>	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах;	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.

**5. 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**

Вид работы	Количество часов на вид работы по семестрам:
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48</b>
В том числе:	
<i>лекции</i>	16
<i>практические занятия</i>	32
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	(0)
<i>лабораторные занятия</i>	-
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	
В том числе:	
<i>зачет</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	

<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>24</b>
<b>Всего (часы):</b>	<b>72</b>
<b>Всего (зачетные единицы):</b>	<b>2</b>

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

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

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы				
			Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
<b>1-2</b>	<b>1.</b>	<b>Наука в современном обществе</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
1	1.1.	Организация научно-исследовательской деятельности в РФ	1	2	-	-	-
2	1.2.	Методологические основы научного познания и творчества	1	2	-	-	2
<b>3-6</b>	<b>2.</b>	<b>Научно-информационная деятельность</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
3-4	2.1.	Систематизация и поиск научной информации	2	4	-	-	2
5-6	2.2.	Источники научной информации	2	4	-	-	2
<b>7-12</b>	<b>3.</b>	<b>Обработка и анализ экспериментальных результатов</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
7-8	3.1.	Элементы теории вероятностей	2	4	-	-	4
9-10	3.2.	Основы вариационной статистики	2	4	-	-	4
11-12	3.3.	Статистическое оценивание	2	4	--	-	4
<b>13-16</b>	<b>4.</b>	<b>Оформление и представление результатов научной работы</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
13-14	4.1.	Научная публикация: правила подготовки	1	2	-	-	2
13-14	4.2.	Общие указания к написанию дипломной работы	1	2	-	-	2
15-16	4.3.	Подготовка публичных выступлений	2	4	-	-	2
		<b>Итого за 7 семестр :</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24</b>
		<b>Всего:</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24</b>

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся, ПП – практическая подготовка.

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

### Лекционный курс

Неделя	№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
	<b>1.</b>	<b>Наука в современном обществе</b>	
1	1.1.	Организация научно-исследовательской деятельности в РФ	Общее представление об исследовательской деятельности, ее цели и этапы. Основные понятия научно-исследовательской работы.
1	1.2.	Методологические основы научного познания и творчества	Методология и методы научного исследования. Специальные методы научных исследований. Методика научного исследования
	<b>2.</b>	<b>Научно-информационная деятельность</b>	
3	2.1.	Систематизация и поиск научной информации	Поиск научной информации. Классификационные системы. Рубрикаторы информационных изданий. Научные документы и издания, их классификация. Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций
5	2.2.	Источники научной информации	Виды научных документов. Первичные и вторичные документы. Публикуемые и непубликуемые документы
	<b>3.</b>	<b>Обработка и анализ экспериментальных результатов</b>	
7	3.1.	Элементы теории вероятностей	Базовые понятия теории вероятностей. Основные дискретные и непрерывные распределения
9	3.2.	Основы вариационной статистики	Генеральная совокупность и выборка. Основные описательные статистики. Интервальное оценивание
11	3.3.	Статистическое оценивание	Понятие о статистических критериях. Статистическая гипотеза и уровень значимости. Параметрические и непараметрические критерии. Статистические критерии: общие правила для уверенного применения. Статистическое оценивание в корреляционном и регрессионном анализе.
	<b>4.</b>	<b>Оформление и представление результатов научной работы</b>	
13	4.1.	Научная публикация: правила подготовки	Основные правила подготовки результатов к опубликованию. Научный стиль и оформление научной работы
13	4.2.	Общие указания к написанию дипломной работы	Цель научной работы и ее значение. Требования к написанию ВКР. Подготовка к защите ВКР
15	4.3.	Подготовка публичных выступлений	Презентация – единство трех элементов. Правила построения содержания, визуализации и озвучивания выступления.

### Практические/семинарские занятия

Неделя	№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
--------	---	---------------------------------------	------------

1,2	1.	Наука в современном обществе	
1	1.1.	Организация научно-исследовательской деятельности в РФ	Общая классификация научных исследований. Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научно-исследовательских работ (НИР).
2	1.2.	Методологические основы научного познания и творчества	Этапы научно-исследовательской работы. Обоснование актуальности выбранной темы. Постановка цели и конкретных задач исследования. Определение объекта и предмета исследования. Выбор метода (методики) проведения исследования. Описание процесса исследования. Обсуждение результатов исследования. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.
3-6	2.	Научно-информационная деятельность	
3,4	2.1.	Систематизация и поиск научной информации	Научные электронные библиотеки
5,6	2.2.	Источники научной информации	Библиографическое описание и правила его составления
7-12	3.	Обработка и анализ экспериментальных результатов	
7-8	3.1.	Элементы теории вероятностей	Основные дискретные и непрерывные распределения
9,10	3.2.	Основы вариационной статистики	Основные описательные статистики. Интервальное оценивание: Стандартные ошибки. Доверительный интервал. Коэффициенты Стьюдента. Оптимальный объем выборки
11,12	3.3.	Статистическое оценивание	Статистические критерии для проверки выбросов. Критерии Диксона и Граббса. Статистические критерии для проверки гипотез о виде распределения. Критерий хи-квадрат. Статистические критерии для проверки гипотез о числовых значениях параметров. Критерий Стьюдента. Корреляционный и регрессионный анализ. Статистическая значимость. Критерий Фишера
13-16	4.	Оформление и представление результатов научной работы	
13	4.1.	Научная публикация: правила подготовки	Типичная структура научного документа. Научный стиль и оформление научной работы. Цитатные ссылки и список пристатейной литературы
14	4.2.	Общие указания к написанию дипломной работы	Правила оформления ВКР
15,16	4.3.	Подготовка публичных выступлений	Правила построения содержания, визуализации и озвучивания выступления. MS PowerPoint как средство визуального представления результатов исследований

#### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

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

Для всех видов самостоятельной работы (проработки теоретического материала, подготовки к практическим занятиям, подготовки к контрольным испытаниям текущего контроля успеваемости, подготовки к зачету) обучающимся рекомендуется использовать:

- конспекты лекций;
- презентации и видеозаписи по лекционному курсу в электронной форме (содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины, предоставляются обучающимся в течение семестра по мере освоения материала);
- основную и дополнительную учебную литературу (см. раздел 9);
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе периодические издания Научной электронной библиотеки e-library.ru (<http://elibrary.ru>)

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

### **8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации</b>
<b>Текущий аттестация, 7 семестр</b>			
1.	Разделы 1, 2	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Практическая работа №1
2.	Раздел 3	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Практическая работа №2
3.	Раздел 4	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Практическая работа №3
<b>Промежуточная аттестация, 7 семестр</b>			
	Зачет	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Задание на зачет

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

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

### **8.3. 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.

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</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>7-8</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
<i>Практическая работа №1</i>	7	18	30
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>15-16</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
<i>Практическая работа №2</i>	15	9	15
<i>Практическая работа №3</i>	15	9	15
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
Зачет	-		
<i>Задание на зачет</i>	-	24	40
<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.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

#### ***Определение бонусов и штрафов***

Бонусы: поощрительные баллы студент может получить к своему рейтингу в конце семестра за присутствие на лекциях, практических и лабораторных занятиях и активную и регулярную работу на занятиях.

Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов, вместе с баллами за текущую аттестацию – не более 60 баллов за семестр.

#### ***8.4. 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



<b>Сумма баллов</b>	<b>Оценка по 4-х балльной шкале</b>	<b>Оценка ECTS</b>	<b>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</b>
<b>90-100</b>	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
<b>85-89</b>	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
<b>75-84</b>		C	
<b>70-74</b>		D	
<b>65-69</b>	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
<b>60-64</b>		E	
<b>0-59</b>	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

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

### а) основная учебная литература:

1. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибова, Л. И. Уколова. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 154 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472343> (дата обращения: 28.08.2021).
2. Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере : учебное пособие / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. – Москва : МЦНМО, 2014. – 467 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/80152> (дата обращения: 28.08.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Королук, И.П. Медицинская информатика: Учебник / 2 изд., перераб. и доп. – Самара: ГБОУ ВПО «СамГМУ». 2012. — 244 с; с. [Электронный документ [http://www.samsmu.ru/files/smu/chairs/radiology/med\\_inf.pdf](http://www.samsmu.ru/files/smu/chairs/radiology/med_inf.pdf)] (в свободном доступе)
4. Советы молодому ученому: методическое пособие для студентов, аспирантов, младших научных сотрудников и, может быть, не только для них / под. ред. Е.Л. Воробейчика. Изд. 3-

е, переработ. и дополн.— Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН, 2011. – 122 с.  
([http://www.bio.spbu.ru/science/youngscientist/Sovety\\_2011.pdf](http://www.bio.spbu.ru/science/youngscientist/Sovety_2011.pdf), в свободном доступе)

**б) дополнительная учебная литература:**

1. Акулов О.А., Медведев Н.В. Информатика. Базовый курс. – М.: Омега-Л, 2008. – 573 с.
2. Информационные технологии в образовании XXI века: сб. науч. трудов II Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 22-23 октября, 2012 г. / М-во образ. и науки РФ, Нац. исслед. яд. ун-т «МИФИ»; ред. С.В. Дворянкин. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – Т. 1. – 376 с.
3. Информационные технологии в образовании XXI века: сб. науч. трудов II Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 22-23 октября, 2012 г. / М-во образ. и науки РФ, Нац. исслед. яд. ун-т «МИФИ»; ред. С.В. Дворянкин. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – Т. 2. – 404 с.
4. Каменская М.А. Информационная биология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 368 с.
5. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных: Учеб. пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2006. – 512 с.
6. Леонов В. Доказательная или сомнительная? Медицинская наука Кузбасса: статистические аспекты. – Томск: ТГУ, 2010. – 173 с. – [Электронный документ] – URL: <http://www.biometrika.tomsk.ru/lis.htm>] (в свободном доступе)
7. Лукашевич Н. В. Тезаурусы в задачах информационного поиска: науч. издание. – М.: Изд-во МГУ, 2011. – 512 с.
8. Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в Excel: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 368 с.
9. Черный Ю.Ю. Цикл лекций на тему «Введение в научно-информационную деятельность». 2008. // Проект «Школа научной информации». Портал «Богослов.Ru», АНО «ЦИТ МДА», 2007-2013. <http://www.bogoslov.ru/text/315081.html> (свободный доступ)

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

В ходе освоения дисциплины студентам рекомендуется обращаться за дополнительной информацией к информационным ресурсам свободного доступа, в том числе:

Электронные научные библиотеки и сайты:

- Научная электронная библиотека E-LIBRARY. – URL: <http://e-library.ru>, [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
- «Элементы» - популярный журнал о фундаментальной науке. – URL: <http://elementy.ru>.
- МАИК “Наука/Интерпериодика” – URL: <http://www.maik.ru>
- Научная электронная библиотека ScienceDirect – URL: <http://www.sciencedirect.com/>
- Научная электронная библиотека Springer – URL: [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com)
- CIT Forum. Библиотека on-line. – URL: <http://www.citforum.ru>

В ходе освоения дисциплины студентам рекомендуется обращаться за дополнительной информацией к информационным ресурсам свободного доступа, в том числе к материалам сайтов:

- Математика, Биометрия, Статистика. – URL: <http://www.genebee.msu.su/journals/math-r.html>
- Биометрика – журнал для медиков и биологов. – URL: <http://www.biometrika.tomsk.ru/>
- Таблицы критических значений статистических критериев. – URL: <http://statexpert.org/>

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для оптимальной организации работ по изучению дисциплины студентам следует придерживаться следующих рекомендаций.

В течение семестра студенты должны изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять предложенные преподавателем задания для самостоятельной творческой работы, готовиться к текущей и промежуточной аттестации, прорабатывая необходимый материал согласно перечню терминов, контрольных вопросов и списку рекомендованной литературы.

Студент должен вести конспект лекций - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Практические занятия требуют активного участия всех студентов в обсуждении вопросов, выносимых на семинар. Поэтому важно при подготовке к ним продумать вопросы, которые хотелось бы уточнить. Возможно расширение перечня рассматриваемых вопросов в рамках темы по желанию и предложению обучающихся.

Материал к занятиям можно подобрать в периодических изданиях научного и прикладного характера, выявляя тот, который имеет отношение к современным проблемам биологического контроля. Аналитический разбор подобных публикаций помогает пониманию и усвоению теоретического материала, формирует навыки использования различных подходов, решения стандартных задач, развивает способность к нестандартным решениям. Литературные источники, размещенные в сети интернет в свободном доступе, включены в электронный вариант УМКД и могут быть представлены студентам по запросу.

Подготовка к выступлению с докладом или сообщением должна проводиться на базе нескольких источников. Представление докладов и сообщений с презентациями развивает навыки структурирования материала, способствует его прочному усвоению. Выступление следует предварительно отработать, чтобы речь выступающего была свободной, не привязанной к тексту.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- проработка учебного (теоретического) материала
- подготовка к практическим занятиям, в том числе подготовка сообщений и докладов к семинарским занятиям;
- подготовка к контрольным испытаниям текущего контроля успеваемости, в том числе выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к зачету.

В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на семинарских занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, творческих заданий и презентаций рефератов. По окончании изучения дисциплины проводится индивидуальный зачет по предложенным вопросам и заданиям.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материалы семинарских занятий, рекомендуемую литературу и др.

Условием успешного освоения материала и сдачи текущего и промежуточного контроля является систематическая работа в соответствии с учебным планом.

## **12. 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 смешенном 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.

### **12.1. Перечень информационных технологий**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование компьютерного тестирования;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

### **12.2. Перечень программного обеспечения**

- Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
- Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
- Локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет.

### **12.3. 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.ру/ibooks.ru»,
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с современными средствами демонстрации (мультимедийное оборудование), а также помещения для самостоятельной работы студентов.

### **14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ**

#### ***14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине***

При преподавании дисциплины применяются разнообразные образовательные технологии, включающие пассивные, активные и интерактивные формы проведения занятий. Используются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала на лекциях и практических занятиях;
- закрепление теоретического материала на практических занятиях; на всех аудиторных занятиях студенты вовлекаются в активное обсуждение тематики;
- закрепление теоретического и практического материала при проведении самостоятельной работы путем выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий, изучения теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

Лекционный курс и практические занятия сопровождаются мультимедийными презентациями.

#### ***14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)***

Самостоятельная работа студентов составляет значительную часть общей трудоемкости дисциплины, является важнейшим компонентом образовательного процесса. Она направлена на 1) получение углубленных знаний по изучаемым тематикам; 2) получение навыков самостоятельной работы с литературой, периодическими изданиями и интернет-ресурсами; 3) формирование умения обобщать и концентрировать полученные знания; 4) получение опыта подготовки и проведения докладов, дискуссий, использования современных технических средств.

Примерный список тем для самостоятельного изучения:

1. Статистические задачи в ядерной физике и технологиях
2. Доверительные интервалы для параметров дискретных и непрерывных распределений
3. Сравнение параметров двух биномиальных распределений
4. Сравнение параметров двух распределений Пуассона
5. Коэффициент фенотипической вариации
6. Коэффициент повторяемости
7. Коэффициент наследуемости

8. Дисперсионный анализ в малых выборках
9. Корреляция в многомерных данных
10. Статистический анализ данных на компьютере
11. Компьютерный пакет STATISTICA
12. Электронные таблицы MS Excel
13. Временные ряды
14. Математические методы в биоиндикационных исследованиях
15. Непараметрические статистические критерии
16. Оценка биоразнообразия сообщества
17. Изучение временных трендов в экологическом и биологическом мониторинге
18. Многофакторный эксперимент в биологии и экологии
19. Статистический анализ данных на компьютере

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Как организована информационно-поисковая система в библиотеке ИАТЭ?
2. Что такое классификаторы и рубрикаторы информации?
3. Приведите пример классификаторов и рубрикаторов информации.
4. Сколько основных разделов УДК существует?
5. В чем отличие классификатора УДК и рубрикатора ГРНТИ?
6. Приведите пример электронной научной библиотеки.
7. Как пользоваться РИНЦ при поиске определенной информации?
8. Дайте понятие генеральной совокупности и выборки.
9. Перечислите и проиллюстрируйте на примерах способы формирования выборок.
10. Как определяется вариационный ряд?
11. В каких случаях нужно строить дискретный, а в каких – непрерывный вариационный ряд?
12. Как производится группирование статистических данных для непрерывной случайной величины?
13. Какие способы графического представления данных вы знаете?
14. Как строится и какой смысл имеет гистограмма?
15. Перечислите основные описательные статистики. Зачем нужна каждая из них?
16. Как рассчитать среднее значение? В каких случаях используют среднее геометрическое и взвешенные средние?
17. Как строится эмпирическое распределение?
18. Какой вид имеет статистическая (эмпирическая) функция распределения?
19. Как построить в Excel гистограмму?
20. Какая функция Excel вычисляет выборочную дисперсию?
21. Перечислите основные описательные статистики. Зачем нужна каждая из них?
22. Как рассчитать среднее значение? В каких случаях используют среднее геометрическое и взвешенные средние?
23. Как строится эмпирическое распределение?
24. Опишите стандартную структуру научной статьи.

Контроль самостоятельной работы проводится в форме устных опросов и реферативных сообщений студентов на практических занятиях, проводимых в форме семинаров-конференций.

#### ***14.3. Краткий терминологический словарь***

**База знаний** – семантическая модель, описывающая предметную область и позволяющая отвечать на такие вопросы из этой предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе.

**Вариационный ряд** – последовательность значений заданной выборки, расположенных в порядке неубывания.

**Выборка** – набор наблюдений  $X_1, \dots, X_n$ .

**Выборочная дисперсия** – оценка для теоретической дисперсии случайной величины из выборки.

**Выборочное среднее** – оценка для теоретического математического ожидания случайной величины из выборки.

**Выбросы** – элементы выборки, резко выделяющиеся из нее.

**Дисперсионный анализ** – статистический метод, направленный на поиск различий в средних значениях различных выборок.

**Доверительный интервал** – интервал значений, построенный по наблюдениям с неизвестным параметром, накрывающий этот неизвестный параметр с заданной вероятностью (доверительной вероятностью).

**Достаточная численность** – оценка количества наблюдений (элементов выборки), которые требуется произвести для получения заданной точности.

**Достижимый уровень значимости** – это наименьшая величина уровня значимости, при которой нулевая гипотеза отвергается для данного значения статистики критерия.

**Журнал** – периодическое издание, выходящее регулярно, выпуски одинаково оформлены и содержат статьи или иные материалы по научно-техническим, общественно-политическим, художественным или другим вопросам.

**Индексирование** – кодирование документа по определенным правилам для его включения в информационно-поисковую систему.

**Интервальное оценивание** – один из видов статистического оценивания, предполагающий построение интервала, в котором с некоторой вероятностью находится истинное значение оцениваемого параметра.

**Интервальное оценивание** – один из видов статистического оценивания, предполагающий построение интервала, в котором с некоторой вероятностью находится истинное значение оцениваемого параметра.

**Информационно-поисковый язык** – искусственный язык, предназначенный для выражения содержания документов и информационных запросов.

**Информация научно-техническая** – документированная информация, возникающая в результате научного и технического развития, а также информация, в которой нуждаются руководители, научные, инженерные и технические работники в процессе своей деятельности, включая специализированную экономическую и нормативно-правовую информацию.

**Коэффициент детерминации** – коэффициент, оценивающий качество аппроксимации данных регрессионной зависимостью.

**Критерии однородности** предназначены для проверки нулевой гипотезы о том, что две выборки (или несколько) взяты из одного распределения, либо их распределения имеют одинаковые значения математического ожидания, дисперсии, или других параметров.

**Критерии согласия** проверяют, согласуется ли заданная выборка с заданным фиксированным распределением, с заданным параметрическим семейством распределений, или с другой выборкой.

**Критерий  $\chi^2$**  – критерий хи-квадрат (также известный, как критерий согласия Пирсона) используется для того, чтобы определить, подчиняется ли эмпирическое распределение выборки предполагаемой модели.

**Критерий Колмогорова-Смирнова** используется для того, чтобы определить, подчиняются ли два эмпирических распределения одному закону, либо подчиняется ли полученное распределение предполагаемой модели.

**Критерий Стьюдента (t-тест)** – критерий для проверки равенства средних значений в двух выборках.

**Критерий Фишера (F-Критерий)** – критерий сравнения дисперсий двух выборок, проверяет гипотезу о равенстве дисперсий против альтернативы о различии дисперсий.

**Медиана** – значение во множестве наблюдений, которое делит упорядоченную выборку на две равные части: половина данных будут иметь значение не больше, чем медиана, а другая половина — значения не меньше, чем медиана.

**Мода** – значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто.

**Наукометрия** – область науковедения, занимающаяся статистическими исследованиями структуры и динамики массивов и потоков научной информации.

**Научная информация** – логически организованная информация, получаемая в процессе научного познания и отображающая явления и законы природы, общества и мышления.

**Научная этика** – моральная регуляция в научной сфере, а также свод ценностей, норм и правил в этой области.

**Научный документ** – материальный объект, содержащий закреплённую научную информацию, предназначенный для ее передачи во времени и пространстве и используемый в общественной практике.

**Непараметрическое оценивание** – метод статистического оценивания, когда нет предположений об исследуемом распределении.

**Однофакторный дисперсионный анализ** – статистический метод, направленный на поиск различий в средних значениях нескольких выборок.

**Ошибка второго рода** или «пропуск цели» – когда нулевая гипотеза принимается, хотя на самом деле она не верна

**Ошибка первого рода** или «ложная тревога» – когда нулевая гипотеза отвергается, хотя на самом деле она верна.

**Параметрическое оценивание** – метод статистического оценивания, когда есть предположение, что наблюдаемая выборка взята из распределения, зависящего от параметра.

**Парный критерий Стьюдента** – критерий Стьюдента, применяемый к парным выборкам.

**Проверка статистической гипотезы** – это процесс принятия решения о том, противоречит ли рассматриваемая статистическая гипотеза наблюдаемой выборке данных.

**Ранг** – номер элемента выборки по порядку, или другими словами – номер элемента в вариационном ряду.

**Регрессия** – зависимость вида  $Y = f(X) + \varepsilon$ , где  $\varepsilon$  – случайная ошибка.

**Реферативный журнал** – периодическое издание, публикующее библиографические описания и рефераты научных работ.

**Система управления базой данных** – комплекс программных средств, предназначенных для создания структуры базы, наполнения ее содержимым, редактирования содержимого и визуализации информации.

**Стандартное (среднеквадратичное) отклонение** – выборочный параметр, равный корню из выборочной дисперсии.

**Статистическая гипотеза** – это определённое предположение о распределении вероятностей, лежащем в основе наблюдаемой выборки данных.

**Статистический тест** или **статистический критерий** – строгое математическое правило, по которому принимается или отвергается статистическая гипотеза.

**Унимодальное распределение** – распределение с одной вершиной.



**Уровень значимости** – допустимая для данной задачи вероятность ошибки первого рода, то есть того, что гипотеза на самом деле верна, но будет отвергнута процедурой проверки (вероятность ошибиться, отбрасывая гипотезу).

**Функция распределения вероятностей**  $F(x)$  задает вероятность того, что случайная переменная  $t$  примет значение, меньшее или равное  $x$ :  $F(x) = P(t \leq x)$ .

человеческого общества.

**Электронный документ** – это законченное произведение, имеющее автора и допускающее однозначную идентификацию, зафиксированное на машиночитаемом носителе, которое создано для ознакомления с ним неограниченного круга потребителей и обеспечено соответствующими средствами доступа.

## **15. 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 составила:

**А.А. Удалова** – профессор отделения ядерной физики и технологий (О), доктор биологических наук.


Рецензенты:

**Б.И. Сынзыныс** – профессор отделения ядерной физики и технологий (О), доктор биологических наук, профессор.

**С.А. Гераськин** – заведующий лабораторией радиобиологии и экотоксикологии сельскохозяйственных растений, ВНИИРАЭ, доктор биологических наук, профессор.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины разработана в отделении биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

<p>Рассмотрена на заседании отделения биотехнологий и рекомендована к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p>(протокол № <u>9/1</u> от «<u>21</u>» <u>04</u> 20<u>23</u>г.)</p>	<p>Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p> А.А. Котляров</p>
---	--