

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 14 от 26 мая 2017 г.

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

Зав. кафедрой  Р.Г. Фархутдинов

 /И.А. Шпирная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплина Радиобиология

вариативная часть

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки  
Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация  
Биоинженер и биоинформатик

Разработчик (составитель)  
Старший преподаватель



/ Ю.М. Сотникова

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017

Составитель: Ю.М. Сотникова, старший преподаватель кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 14 от 26 мая 2017 г.

Заведующий кафедрой  / Р.Г.Фархутдинов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, протокол № 15 от 15 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  / Р.Г.Фархутдинов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлено программное обеспечение и информационные системы, протокол № 15 от «25» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой  / Р.Г.Фархутдинов

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	10
4.3. Рейтинг-план дисциплины	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать содержание базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры, основные модели и методы математической статистики, используемые в современной теории вероятностей и ее практических приложениях; основные положения классической механики, молекулярной физики и термодинамики, теории электричества, оптики и атомной физики; типы реакций и химических процессов, основные методы определения химических соединений, химические, физические и физико-химические методы анализа, методы и методики проведения качественного и количественного анализа	ОПК-6	
	Знать основы биоинформатики; закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; основы биоинженерии и геномной инженерии	ПК-1	
Умения	Уметь применять различные методы математического анализа; применять методы математической статистики; применять методы общей, аналитической, физколлоидной химии для проведения исследований в области биоинженерии; применять знания по биологическим дисциплинам при проведении исследований в области биоинженерии	ОПК-6	
	Уметь использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов; создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; грамотно излагать выводы исследований	ПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть методами планирования исследований в области биоинженерии и биоинформатики; основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся; навыками разработки и создания баз данных, формулировки запросов, использования ресурсов сети Интернет; методами самостоятельной работы в лаборатории	ОПК-6	
	Владеть навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул; методами геномной инженерии и биоинженерии; навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	ПК-1	

ОПК-6 – способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

ПК-1 – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Радиобиология» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Целью освоения курса «Радиобиология» является получение студентами теоретических знаний и практических навыков о типах радиационного излучения, механизмах взаимодействия корпускулярного и электромагнитного ионизирующих излучений с веществом, процессов происходящих в клетках, подвергшихся облучению, а также способами защиты живых систем от лучевого поражения. Курс также предполагает ознакомление студентов с принципами и нормами радиационной безопасности, сравнительной радиочувствительностью биологических объектов. Рассматриваются вопросы использования радионуклидов и ионизирующих излучений в практической деятельности человека.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: физика, физическая и коллоидная химия, биохимия, клеточная биология, физиология человека и животных, биофизика.

Освоение компетенций дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин: новые технологии в медицине, медицинская биохимия, генетика, иммунология.

### 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОПК-6 – способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать содержание базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры, основные модели и методы математической статистики, используемые в современной теории вероятностей и ее практических приложениях; основные положения классической механики, молекулярной физики и термодинамики, теории электричества, оптики и атомной физики; типы реакций и химических процессов, основные методы определения химических соединений, химические, физические и физико-химические методы анализа, методы и методики проведения качественного и количественного анализа	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Второй этап (уровень)	Уметь применять различные методы математического анализа; применять методы математической статистики; применять методы общей, аналитической, физколлоидной химии для проведения исследований в области биоинженерии; применять знания по биологическим дисциплинам при проведении исследований в области биоинженерии	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Третий этап (уровень)	Владеть методами планирования исследований в области биоинженерии и биоинформатики; основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся; навыками разработки и создания баз данных, формулировки запросов, использования ресурсов сети Интернет; методами самостоятельной работы в лаборатории	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

Код и формулировка компетенции ПК-1 – способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»

петенции			
Первый этап (уровень)	Знать основы биоинформатики; закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; основы биоинженерии и геномной инженерии	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Второй этап (уровень)	Уметь использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов; создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; грамотно излагать выводы исследований	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул; методами геномной инженерии и биоинженерии; навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

Шкалы оценивания для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать содержание базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры, основные модели и методы математической статистики, используемые в современной теории вероятностей и ее практических приложениях; основные положения классической механики, молекулярной физики и термодинамики, теории электричества, оптики и атомной физики; типы реакций и химических процессов, основные методы определения химических соединений, химические, физические и физико-химические методы анализа, методы и методики проведения качественного и количественного анализа	ОПК-6	тестирование, контрольная работа, лабораторные работы (выполнение, проверка рабочей тетради)
	Знать основы биоинформатики; закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; основы биоинженерии и геномной инженерии	ПК-1	тестирование, контрольная работа, лабораторные работы (выполнение, проверка рабочей тетради)

2-й этап Умения	Уметь применять различные методы математического анализа; применять методы математической статистики; применять методы общей, аналитической, физколлоидной химии для проведения исследований в области биотехнологии; применять знания по биологическим дисциплинам при проведении исследований в области биотехнологии	ОПК-6	тестирование, контрольная работа, лабораторные работы (выполнение, проверка рабочей тетради)
	Уметь использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов; создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; получать модифицированные организмы с целью их использования в биотехнологии; грамотно излагать выводы исследований	ПК-1	тестирование, контрольная работа, лабораторные работы (выполнение, проверка рабочей тетради)
3-й этап Владеть навыками	Владеть методами планирования исследований в области биотехнологии и биоинформатики; основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся; навыками разработки и создания баз данных, формулировки запросов, использования ресурсов сети Интернет; методами самостоятельной работы в лаборатории	ОПК-6	тестирование, контрольная работа, лабораторные работы (выполнение, проверка рабочей тетради)
	Владеть навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул; методами генной инженерии и биотехнологии; навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	ПК-1	тестирование, контрольная работа, лабораторные работы (выполнение, проверка рабочей тетради)

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении.

#### Тестирование

##### Тест № 1

- С помощью каких препаратов осуществляется реактивация фосфорилированных холинэстераз и дефосфорилированных холинорецепторов?
  - центральных холинолитиков
  - обратимых ингибиторов холинэстераз
  - иммуномодуляторов
  - реактиваторов холинэстеразы
- Назовите антидот само- и взаимопомощи при поражении ФОВ:
  - дипироксим
  - аминостигмин
  - афин
  - атропин
- Какой антидот применяется при поражении оксидами азота?
  - кислород
  - антициан

- c) антифомсилан
  - d) отсутствует
4. К средствам какой группы относятся радиопротекторы?
- a) профилактики лучевых поражений
  - b) ранней патогенетической терапии
  - c) длительного поддержания повышенной радиорезистентности
  - d) средствам неотложной помощи при инкорпорации радионуклидов.
5. К нестохастическим, детерминированным, т.е. связанным с дозой эффектам облучения человека относятся:
- a) наследственные болезни
  - b) лейкозы
  - c) острая лучевая болезнь
  - d) злокачественные опухоли
6. Системной единицей измерения поглощенной дозы облучения является:
- a) беккерель
  - b) грей
  - c) рентген
  - d) бэр
7. Комплекс организационных и технических мероприятий по обезвреживанию и удалению поверхности тела человека и различных объектов ТХВ, РВ и биологических средств – это:
- a) санитарная обработка
  - b) специальная обработка
  - c) дезинфекция
  - d) дегазация
8. Защитное действие ИПП-11 обусловлено:
- a) дезинфицирующим действием
  - b) профилактическим действием
  - c) дегазирующим действием
  - d) профилактическим и дегазирующим действием
9. Какой очаг поражения формируется при разрушении емкостей, содержащих значительное количество хлора?
- a) очаг стойкий, не смертельного, быстрого действия
  - b) очаг нестойкий, смертельного, быстрого действия
  - c) очаг нестойкий, смертельного, замедленного действия
  - d) очаг стойкий, не смертельного, замедленного действия
10. Что необходимо использовать для защиты от поражения угарным газом при его концентрации в окружающем воздухе более 1%?
- a) фильтрующий противогаз
  - b) фильтрующий противогаз с комплектом дополнительного патрона
  - c) изолирующий противогаз
  - d) респиратор
11. Какая ткань является наиболее высоко радиочувствительной?
- a) костная
  - b) мышечная
  - c) нервная
  - d) миелоидная
12. Основную часть дозы облучения человек в течение жизни получает за счет:
- a) естественного радиационного фона
  - b) профессионального облучения
  - c) испытания ядерного оружия
  - d) облучения в медицинских целях
13. Наиболее эффективно защищают от гамма-излучения материалы, в которых

- преобладают:
- a) тяжелые металлы
  - b) легкие металлы
  - c) водород
  - d) углерод
14. Какие ученые впервые выявили основные показатели, определяющие степень радиочувствительности различных тканей?
- a) И. Бергонье и Л. Трибондо
  - b) Г. Хейнке и Е. Лондон
  - c) А. Гуськова и Г. Байсоголов
  - d) М. Орфила и Т. Гогенгейм
15. Что такое поглощенная доза облучения?
- a) количество радионуклидов, поступивших в организм любыми путями
  - b) количество энергии, переданной излучением веществу, на единицу его массы
  - c) доза облучения, накопленная в результате поглощения радиоактивных изотопов
  - d) отношение суммарного заряда частиц с электрическим зарядом одного знака в объеме воздуха к массе воздуха в этом объеме
16. Какой единицей измеряется мощность дозы облучения?
- a) рентген/час
  - b) беккерель/час
  - c) кюри/мин
  - d) кулон/кг
17. Что такое радиационный блок митозов?
- a) полная утрата способности клеток к делению
  - b) временная утрата способности клеток к делению
  - c) замедление процесса клеточного деления
  - d) гибель делящихся клеток
18. К проявлениям непрямого действия ионизирующих излучений относят:
- a) передачу кинетической энергии излучения на биомолекулы
  - b) миграцию, поглощенной биомолекулами энергии, по химическим связям
  - c) изменения молекул, возникающие в результате поглощения энергии излучения самими молекулами
  - d) изменения молекул, вызванные продуктами радиолиза воды
19. Как соотносятся системная и внесистемная единицы измерения поглощенной дозы ионизирующего излучения 1 Гр и 1 рад?
- a) 1 рад = 100 Гр
  - b) 1000 рад = 1 Гр
  - c) 1 Гр = 1 рад
  - d) 1 Гр = 100 рад
20. Какие вещества преобладают в материалах, наиболее эффективно экранирующих от нейтронного излучения?
- a) легкие металлы
  - b) тяжелые металлы
  - c) водород
  - d) азот

Тест по каждому разделу дисциплины содержит по 20 вопросов и оценивается максимально в 10 баллов:

0 баллов – тестирование не выполнено

1-2 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 2-4 вопроса

3-4 балла выставляется студенту, который правильно ответил на 5-8 вопросов

5-6 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 9-12 вопросов

7-8 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 13-16 вопросов

9-10 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 17-20 вопросов

### **Контрольная работа:**

#### **Вариант 1**

1. Укажите связь радиобиологии с другими отраслями науки.
2. Когда появилась наука радиобиология? Какие научные открытия обусловили появление науки радиобиологии?
3. Как Вы понимаете термин «относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений»?
4. Что означает термин «стандартное ионизирующее излучение» и каковы ее параметры?
5. Задача

#### **Вариант 2**

1. Как Вы понимаете термин «критический орган»? Какие ткани, органы человека могут стать критическим органом при облучении?
2. От каких факторов зависят клинические формы проявления лучевых болезней?
3. Какими международными и российскими организациями занимаются проблемами радиационной безопасности?
4. Какие законы и нормативные документы регулируют и регламентируют вопросы радиационной безопасности российских граждан?
5. Задача

#### **Задачи:**

1. Бригада ремонтников на атомной электростанции работала в течение 3 часов при гамма-излучении  $R_{\text{экс}} = 0,05 \text{ мГр/с}$ . Какой прогнозируемый диагноз для рабочих?
2. Мышей облучали бета-излучением с мощностью поглощенной дозы  $1 \text{ Гр/мин}$  течение 1 часа. У каких органов в этом случае наибольшая вероятность стать «критическим органом»?
3. Мышей облучали гамма-излучением с мощностью поглощенной дозы  $2 \cdot 10^{-3} \text{ рад/мин}$  в течение  $0,5$  часа. В каком временном интервале погибнет большая часть облученных животных?

Контрольная работа по каждому разделу дисциплины содержит 4 теоретических вопроса и одну задачу и максимально оценивается в 15 баллов:

0 баллов - студент не выполнил контрольную работу, не решил задачу

1-5 баллов выставляется студенту, который ответил на 2 теоретических вопроса, продемонстрировав базовые знания по данной тематике

6-10 баллов выставляется студенту, который дал развернутый ответ на 3 теоретических вопроса, продемонстрировав достаточно уверенные знания по данной тематике, допуская ошибки и неточности, не решил задачу

11-13 баллов выставляется студенту, который дал развернутый ответ на 4 теоретических вопроса, продемонстрировав уверенные знания по данной тематике, не решил задачу

14-15 баллов выставляется студенту, который дал развернутый ответ на 4 теоретических вопроса, продемонстрировав высокие знания по данной тематике, решил задачу

### **Лабораторные работы:**

1. Радиоактивные превращения
2. Основной закон радиоактивного распада и активность радионуклидов
3. Дозы излучения
4. Миграция радионуклидов и динамика уровня ионизирующего излучения

Защита каждой лабораторной работы оценивается максимально в 10 баллов  
10 баллов выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу,  
продемонстрировал уверенное владение методикой. Ответил на все вопросы  
9-5 баллов выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу,  
продемонстрировал уверенное владение методикой. Ответил на все вопросы. При  
ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.  
4-1 баллов выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу,  
продемонстрировал уверенное владение методикой.  
0 баллов выставляется студенту, если не выполнил лабораторную работу.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература**

1. Радиобиология: учебник/Н.П. Лысенко. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2012. 569 с. (29 экз.)
2. Радиоэкология: учебник для вузов / М. Г. Давыдов и др. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. 635 с. (19 экз.)

#### **Дополнительная литература**

3. Щербаков А. В. Биохимия вторичного метаболизма растений: учеб. пособие/А. В. Щербаков, И. Ф. Нуриев, И. Ю. Усманов; М-во образования РФ, БашГУ. Уфа: Изд-во БашГУ, 2001. 52 с. (50 экз.)
4. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для студ. вузов, обуч. по мед., биол., агроном., ветеринар., эколог. спец. / Ю. А. Ершов [и др.]; Под ред. Ю.А. Ершова. — 6-е изд., испр. М.: Высшая школа, 2007. 560 с. (81 экз.)

### **5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС) - <http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu>

#### **Программное обеспечение:**

1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL AcademicEditionLegalizationGetGenuine. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 1 8 RussianUpgrade OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> Перевод лицензии для системы Moodle <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
51	Радиобиология	<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 3186 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 3186 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p>	<p><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p><b>Аудитория № 3186</b> Учебная мебель, лабораторный инвентарь, доска, шкаф вытяжной, ноутбук Acer Aspire A-315-33-C9RA, проектор Epson EB-X400, экран на штативе Dexp.</p> <p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Acer Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200Lm XGA13000, экран Classic Solution Norma настенный, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p><b>Аудитория № 328</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный Centri Vap Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-Ламинар-С-1,5(1 класса), ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 329</b></p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a></p> <p>4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.</p>

		<p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 318б (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ(учебный корпус биофака).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dехр ТМ-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер iRU Corp (15 шт).</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств устройств</p>	
--	--	--	--	--

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Радиобиология» 6 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	48,2
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	23,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:

Зачет 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Л К	ПР/СЕ М	Л Р	С Р			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Предмет радиобиологии. История возникновения и развития науки. Основные термины и определения, используемые в радиобиологии. Реакции распада ядер, типы ионизирующих излучений	4	4	4	6	1,2,3,4	Подготовка к тестированию по теме 1	Тестирование
2	Физико-дозиметрические основы радиобиологии Дозы излучения и единицы их измерения. Мощность дозы излучения. Линейная потеря энергии излучения (ЛПЭ), линейная плотность ионизации (ЛПИ). Зависимость действия радиации от ЛПЭ. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) различных видов ионизирующих излучений. Факторы, влияющие на величину коэффициентов ОБЭ. Коэффициент качества излучения (К). Понятие эквивалентности дозы, единицы эквивалентных доз. Области использования различных дозиметрических характеристик излучения.	4	4	4	6	1,2,3,4	Подготовка к тестированию по теме 2	Тестирование
3	Понятие радиочувствительности. Закон радиоактивного распада. Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с облучаемым веществом. Дозы ионизирующих излучений. Относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений. Единицы измерения доз.	4	4	4	6	1,2,3,4	Подготовка к тестированию по теме 3	Тестирование

4	Действие ионизирующих излучений на клетку. Оценка клеточной радиочувствительности. Кривые выживания. Механизмы радиационной гибели клеток. Действие ионизирующих излучений на живые организмы. Радиочувствительность Представителей различных групп организмов Радиационные синдромы млекопитающих.	4	4	4	6	1,2,3,4	Подготовка к итоговой контрольной работе	Контрольная работа
	<b>Всего часов:</b>	16	16	16	24			



**Рейтинг-план дисциплины**  
**Радиобиология**  
 специальность Биоинженерия и биоинформатика  
 курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Физико-дозиметрические основы радиобиологии.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Тесты	5	2	0	10
Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради)	2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3	5	0	15
<b>Модуль 2. Действие ионизирующих излучений на млекопитающих и человека.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Тесты	5	2	0	10
Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради)	2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3	5	0	15
<b>Модуль 3. Защита от поражающего действия ионизирующей радиации</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Тесты	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3	5	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях	-	-	-	3
2. Участие в работе конференций, публикации	-	-	-	2
3. Выполнение индивидуального задания	-	-	-	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Зачет</b>				110