

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

**Институт естественных наук**

**Кафедра биологии и биоинженерии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование

дисциплины (модуля): **Основы управления рисками в биотехнологии**

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики: доцент, к.б.н. Срослова Г.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 6 от 19.06.2023 года

Зав. кафедрой



Зорькина О.В.

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - изучение основных технических процессов биотехнологического производства, правил работы с технологическим оборудованием и анализ рисков, возникающих на разных стадиях биотехнологического процесса.

Задачи дисциплины:

- сформировать представления о понятии риск и разобрать общие принципы анализа риска;
- изучить теоретические основы применения анализа риска на различных стадиях биологического процесса;
- сформировать основы навыков работы с риск-менеджментом.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы управления рисками в биотехнологии» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

**- ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

биотехнологические процессы производства продуктов питания и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; основные технологические операции, методы и технические средства для мониторинга отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства для установления их соответствия требуемым нормативам; методы и санитарно-гигиенические требования при проектировании, строительстве;

Студент должен уметь:

проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом и использовать технические средства для мониторинга основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; выбрать наиболее оптимальное вариант при сравнении различных способов осуществления технологических процессов;

Студент должен владеть навыками:

навыками применения знаний методов инженерного проектирования и технологий производства пищевых продуктов для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с действующими регламентами и нормативами; навыками работы с оборудованием в технологическом потоке; способностью принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции;

**- ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции**  
Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

основное и современное экспериментальное оборудования для осуществления работ в области профессиональной деятельности; биотехнологические процессы, осуществляемые технологии производства продуктов питания и их влияние на качественные и количественные характеристики;

Студент должен уметь:

эксплуатировать современную экспериментальную научно-исследовательскую технику современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате биотехнологических процессов данных;

Студент должен владеть навыками:

навыками проектирования новых технологических решений для поставленной технологической или научно-технической биотехнологической задачи;

#### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Практические занятия	36	36
Лекции	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет с оценкой		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### **5. Содержание дисциплины**

##### **5.1. Содержание дисциплины: Лекции (36 ч.)**

##### **Восьмой семестр. (36 ч.)**

Тема 1. Введение. Понятие о риске (4 ч.)

Определение понятия риск. Взаимодействие понятия риск и неопределенность. Классификация рисков. Последовательность определения понятия риска.

Тема 2. Анализ риска – управление надежностью технологических систем (8 ч.)

Понятие биологический риск и микробиологический риск в биотехнологических производствах. Специфика и структура микробиологического риска. Общие принципы анализа риска.

Тема 3. Применение анализа риска на различных стадиях жизненного цикла (8 ч.)

Анализ видов (HAZOP) и последствий отказов (FMEA) Дерево неисправностей. Программа повышения надежности. Стандарты ИСО 9001-2008, GMP (ГОСТ 52249-2009) и HACCP.

Тема 4. Система управления рисками – риск-менеджмент (8 ч.)

Принципы риск-менеджмента Классификация риск-менеджмента. Методы управления

риском

– методы трансформации риском, методы финансирования риском, программа управления риском.

Тема 5. Микробиологические основы GMPи HACCP (8 ч.)

## **5.2. Содержание дисциплины: Практические занятия(36 ч.)**

### **Восьмой семестр. (36 ч.)**

Тема 1.Количественная оценка рисков – оценка тяжести последствий отказа (6 ч.)

Тема 2. Оценка вероятности отказа (6 ч.)

Тема 3.Причинно-следственная модель проявления риска (4 ч.)

Тема 4.Определение критических контрольных точек в технологическом процессе при получении лекарственных препаратов (6 ч.)

Тема 5. Интегральные показатели рисков и отказов. Критичность отказов, построение дерева неисправностей (6 ч.)

Тема 6. Система HACCP. Система GMP. (8 ч.)

## **6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине**

### **Восьмой семестр (36 ч.)**

Вид СРС: Подготовка с литературой (30 ч.)

Тематика заданий СРС:

Изучение литературных источников, конспекта лекций, методических указаний к лабораторным работам при подготовке к текущим аудиторным занятиям, контрольным работам, зачету.

Вид СРС: Подготовка рефератов (6 ч.)

Тематика заданий СРС:

1.Международный стандарт ISO 31000 (2009-11-15) (1-4 разделы)

2.Пятый раздел международного стандарта ISO31000 «Процесс»

3.Руководство ВОЗ по требованиям GMPчасть 2. Валидация. Разделы 2-11

4.Руководство ВОЗ по требованиям GMP– надлежащей практике организации производства. Часть 2. Валидация. Главы 12-17

5.ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. Разделы

6. ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Разделы 7.5-8.5

7.Управление надежностью. Анализ риска технологических систем

8.Системы менеджмента и надежности

9.ГОСТ Р 51901.2-2005 «Менеджмент риска. Система менеджмента надежности»

10.Руководство по надежности на примере машиностроительного предприятия

11.ГОСТ Р 51901.4-2005 Менеджмент риска. Руководство по применению при проектировании

12.Управление надежностью. Анализ риска технологических схем

13.«ГОСТ Р 51901.6-2005 Менеджмент риска. Программа повышения надежности»

14.ГОСТ Р 51901.12-2007 Менеджмент риска. Метод Анализа видов и последствий отказов

15. ГОСТ Р 51901-2002

16.Структурная схема надежности и булевы методы

17.Карты Шухарта

18.ГОСТ Р 51901.15 – 2005. Применение Марковских методов

19.ГОСТ Р 51901.16-2005 Менеджмент риска. Повышение надежности.

Статистические критерии и методы оценки.

20.Правила производства и контроля качества лекарственных средств (ГОСТ Р 52249-2009)

## **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы**

### **8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания Для экзамена и зачета с оценкой**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

**Базовый уровень:**

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

**Пороговый уровень:**

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

**Уровень ниже порогового:**

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
--------	------------

Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;</p> <p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</p> <p>творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>

Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</p> <p>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</p> <p>пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

## 8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

**- ОПК-4Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний**

Студент должен знать:

биотехнологические процессы производства продуктов питания и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; основные технологические операции, методы и технические средства для мониторинга отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства для установления их соответствия требуемым нормативам; методы и санитарно-гигиенические требования при проектировании, строительстве;

Вопросы, задания:

1. Общие характеристики биотехнологического процесса.

2. Состав питательной среды. Качественные характеристики компонентов питательной среды.
3. Стерилизация питательных сред.
4. Культивирование микроорганизмов.
5. Ферментация.
6. Концентрирование и сушка продуктов микробного синтеза.
7. Способы выделения целевых компонентов из сложных смесей.
8. Стабилизация продукта, модификация и хранение.

Студент должен уметь:

проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом и использовать технические средства для мониторинга основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; выбрать наиболее оптимальный вариант при сравнении различных способов осуществления технологических процессов;

Задания:

1. Классифицировать биореакторы по конструктивным признакам и по организации перемешивания.
2. Описать ферментеры с подводом энергии к газовой фазе.
3. Описать ферментеры с вводом энергии жидкой фазой.
4. Охарактеризовать реакторы с комбинированным подводом энергии.
5. Описать аэробную очистку сточных вод в природных условиях. Методы. Сооружения.
6. Описать очистку сточных вод в аэротенках.
7. Описать биофильтры, основные параметры расчета.
8. Описать анаэробную стабилизацию осадков.
9. Описать аэробную стабилизацию осадков.

Студент должен владеть навыками:

навыками применения знаний методов инженерного проектирования и технологий производства пищевых продуктов для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с действующими регламентами и нормативами; навыками работы с оборудованием в технологическом потоке; способностью принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции;

Задания:

1. Написать общие сведения о тепловых процессах.
  2. Охарактеризовать теплообменники разных типов.
  3. Охарактеризовать специфические тепловые процессы.
  4. Написать основные положения расчетов теплообменников
1. Написать основы процессов массопередачи.
  2. Классифицировать процессы массопередачи по механизмам.



**- ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

основное и современное экспериментальное оборудования для осуществления работ в области профессиональной деятельности; биотехнологические процессы, осуществляемые технологии производства продуктов питания и их влияние на качественные и количественные характеристики;

Вопросы, задания:

1. Переработка отходов целлюлозного производства.
2. Технология производства этилового спирта.
3. Производство кормовых дрожжей.
4. Переработка отходов молочной промышленности.
5. Биотехнологическая переработка молочной сыворотки с получением молочной кислоты этилового спирта.
6. Переработка отходов спиртового и ацетонобутилового производства.
7. Технология кормовой белково-витаминной добавки.
8. Технология кормового препарата витамина В12.
9. Биотехнологическое использование отходов производства сахара и крахмала.
10. Характеристика и методы переработки растительного сырья.
11. Превращение основных компонентов растительной ткани в условиях гидролиза
12. Производство дрожжей на гидролизате.
13. Компостирование отходов.
14. Состав, свойства твердых коммунальных отходов. Обезвреживание и переработка твердых коммунальных отходов.

Студент должен уметь:

эксплуатировать современную экспериментальную научно- исследовательскую технику современное технологическое оборудования для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате биотехнологических процессов данных;

Задания:

1. Описать оборудование, необходимое для производства этилового спирта.
2. Описать оборудование, необходимое для производства кормовых дрожжей.
3. Составить технологическую документацию работы целлюлозно-перерабатывающего предприятия.
4. Оценить качество количественных и качественных показателей производства молочной сыворотки в России за последние 10 лет.

Студент должен владеть навыками:

навыками проектирования новых технологических решений для поставленной технологической или научно-технической биотехнологической задачи;

Задания:

1. Описать переработку отходов целлюлозного производства.
2. Описать технологию производства этилового спирта.
3. Описать производство кормовых дрожжей.
4. Описать способы переработки отходов молочной промышленности.
5. Описать биотехнологическую переработку молочной сыворотки с получением молочной кислоты и этилового спирта.
6. Описать способы переработки отходов спиртового и ацетонобутилового производства.
7. Охарактеризовать технологию кормовой белково-витаминной добавки.
8. Охарактеризовать технологию кормового препарата витамина В12.
9. Охарактеризовать биотехнологическое использование отходов производства сахара и крахмала.
10. Характеристика и методы переработки растительного сырья.
11. Описать превращение основных компонентов растительной ткани в условиях гидролиза
12. Описать производство дрожжей на гидролизате.
13. Охарактеризовать компостирование отходов.
14. Охарактеризовать состав, свойства твердых коммунальных отходов.

### **8.3. Вопросы промежуточной аттестации**

#### **Восьмой семестр (Зачет с оценкой)**

1. Структура системы управления рисками.
2. Схема и этапы процесса управления риском
3. Мониторинг результатов и совершенствование системы управления риском.
4. Система управления природными и техногенными рисками.
5. Система управления предпринимательскими рисками.
6. Управление экологическими рисками в соответствии с международными стандартами ИСО 14000.
7. Системы управления эколого – экономическими рисками на биотехнологических предприятиях.
8. Стратегия развития организации и правила принятия решений в условиях риска.
9. Классификация методов риск – менеджмента.
10. Методы управления риском.
11. Риск – менеджмент на предприятии.
12. Методы управления инвестиционными рисками.
13. Что такое свойство улучшенного риск-менеджмента?
14. Что такое внедрение риск- менеджмента в процесс принятия решения? 15. Что такое система менеджмента безопасности?
16. ГОСТР 51901.13-2005(МЭК 61025-2:1990). Менеджмент риска. Анализ дерева отказов.
17. ГОСТР 51901.16-2005(МЭК 61164-2:1995). Менеджмент риска. Анализ дерева отказов. Повышение надежности. Статистические методы и методы оценки. Система НАССР и GMP.
18. Система НАССР.
19. Система GMP.

20. Алгоритм управления рисками промышленного предприятия.

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания. В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы. Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем. Контрольная работа. Данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю). Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Письменные задания,

лабораторная работа являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. К формам промежуточного контроля относятся зачет и экзамен. Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности. Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **9.1 Основная литература**

1. Пшеничникова, А. Б. Управление качеством биотехнологической продукции : учебное пособие / А. Б. Пшеничникова, Н. А. Брагина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311072> (дата обращения: 08.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **9.2 Дополнительная литература**

1. Мезенова, О.Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов: учебник / О. Я. Мезенова [и др.] ; под ред. О. Я. Мезеновой. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 412 с.

2. Чхенкели, В.А. Биотехнология: учебное пособие для аграрных вузов по направлению 111100 "Зоотехния" и спец. 111201 "Ветеринария" / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект науки, 2014. - 335 с.

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

### **9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Патентные базы данных:

1. <http://www.uspto.gov>- USA
2. <http://www.epo.org> –Европа
3. <http://ep.espacenet.com>- Европа
4. <http://www.derwent.com>–Derwent

Поиск информации в электронных библиотеках:

1. WEB of Science, WOS <http://www.chemweb.com>,
2. Электронная библиотека РФФИ e-library <http://elibrary.ru> <http://e-library.ru>
3. Scirus <http://www.scirus.com>
4. Sciencedirect <http://www.sciencedirect.com>
5. PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>
6. CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>  
<http://www.pubs.acs.org>
7. CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>
8. CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site)

1. ГОСТ Р 51897-2002. «Менеджмент риска. Термины и определения».
2. ГОСТ Р 50779.10-2000. «Вероятности основы статистики. Термины и определения».
3. ГОСТ Р 51901-2002 «Управление надежностью. Анализ риска технологических систем».
4. Евстафьев И.Н. Тотальный риск-менеджмент. М. Изд. «Эксмо», 2008.
5. ГОСТ Р ИСО/ТУ 22004-20008 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции».
6. ГОСТ Р ИСО 22000-2007. «Система менеджмента безопасности пищевой продукции».

## **10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов**

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: - индивидуальные консультации преподавателя; - максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

## **11. Перечень информационных технологий**

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации, электронные учебники. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин практик.

### **11.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)**

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

### **11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)**

Название	Краткое описание	URL-ссылка
----------	------------------	------------

Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	<a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		<a href="http://library.volsu.ru/">http://library.volsu.ru/</a>

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.