

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета перерабатывающих  
технологий, доцент

А.В. Степовой

26 марта 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Планирование и постановка биотехнологических экспериментов**

Направление подготовки

**19.04.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность подготовки

**«Продукты питания из растительного сырья»**  
(программа академической магистратуры)

Уровень высшего образования

**Магистратура**

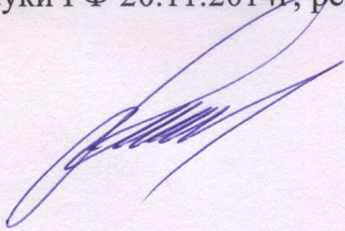
Форма обучения

**Очная**

**Краснодар  
2020**

Рабочая программа дисциплины «Планирование и постановка биотехнологических экспериментов» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 20.11.2014г, регистрационный №1481.

Автор:  
канд. биол. наук, профессор

  
Г.А.Плутахин

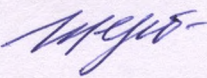
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 30 от 16.03.2020 г.

Заведующий кафедрой,  
докт. с.-х. наук, профессор

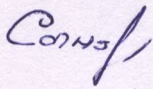
  
А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № 7 от 18.03.2020 г.

Председатель  
методической комиссии  
докт. техн. наук, профессор

  
Е.В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент

  
Н.С. Санжаровская

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Планирование и постановка биотехнологических экспериментов» является формирование представлений о стратегии создания биотехнологических подходов к научно-исследовательской работе в области переработки сельскохозяйственной продукции и отходов для получения пищевых продуктов.

### **Задачи дисциплины:**

- приобрести способность самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования;
- владеть профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использования современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;
- использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПК-8 – способность самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований;

ПК-10 – способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования;

ПК-17 – владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использования современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;

ПК-18 – способность использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов.

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Планирование и постановка биотехнологических экспериментов» является дисциплиной по выбору вариативной части ОП подготовки обучающихся по направлению 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность Продукты питания из растительного сырья

### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	
<b>Контактная работа</b> в том числе:	17	
— аудиторная по видам учебных занятий	16	
— лекции	-	
— практические	16	
— внеаудиторная	1	
— зачет	1	
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	91	
— прочие виды самостоятельной работы	91	
<b>Итого по дисциплине</b>	108	

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет  
Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Традиционная биотехнология как методы, используемые для производства продуктов питания. 1. Древнейшие	ПК-8, ПК-10, ПК-17, ПК-18,	1	-	-	20

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	микробиологические производства 2. Научные предпосылки возникновения биотехнологии 3. Развитие фундаментальных основ биотехнологии					
2	Основное оборудование для получения готовых товарных форм биотехнологических препаратов 1. Оборудование для разделения микробных суспензий, жидкой и твердой фазы (центрифуги осадительного и фильтрующего типа с периодической и с непрерывной выгрузкой осадка; суперцентрифуги; сепараторы для фильтрации и отжима осадков). 2. Оборудование для концентрирования культуральных жидкостей и нативных растворов вакуум выпариванием (аппараты с восходящей и падающей пленкой; роторнопленочные испарители).	ПК-8, ПК-10, ПК-17, ПК-18,	1	-	6	30
3	Начальный этап исследования – изучение научной	ПК-8, ПК-10, ПК-17,	1	-	4	20

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	литературы, проведение патентного поиска Отбор метода поиска литературы и патентов по основным мировым базам	ПК-18,				
4	Статистическая обработка результатов Основные понятия математической статистики В этом разделе приведены часто используемые термины, необходимые для понимания изложенного материала. Числовые характеристики выборки – обобщенные показатели, позволяющие дать количественную оценку эмпирическим распределениям, сравнивать выборки между собой. Статистической гипотезой (гипотезой) называется утверждение относительно истинных значений параметров исследуемой генеральной совокупности. Ведение лабораторного журнала. ведения рукописных и электронных	ПК-8, ПК-10, ПК-17, ПК-18,	1	-	6	21

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	лабораторных журналов. Отчет о научно-исследовательской работе					
Итого				-	16	91

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Планирование и постановка биотехнологических экспериментов : метод. указания по практическим занятиям / сост. Г. А. Плутахин, А. Н. Гнеуш – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 23 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Planirovanie\\_i\\_postanovka\\_biotekhnologicheskikh\\_eksperimentov\\_metod\\_ukazaniya.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Planirovanie_i_postanovka_biotekhnologicheskikh_eksperimentov_metod_ukazaniya.pdf)

2 Планирование и постановка биотехнологических экспериментов : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / Г. А. Плутахин, А. Н. Гнеуш. Краснодар: КубГАУ, 2020. – 42 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Planirovanie\\_i\\_postanovka\\_biotekhnologicheskikh\\_eksperimentov\\_metod\\_ukazaniya\\_po\\_vypolneniju\\_samostojatelnoi\\_raboty.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Planirovanie_i_postanovka_biotekhnologicheskikh_eksperimentov_metod_ukazaniya_po_vypolneniju_samostojatelnoi_raboty.pdf)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций и оценка уровня их сформированности по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-8 - способность самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований	
1	Научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья
1	Планирование и постановка биотехнологических экспериментов
1	Планирование и постановка экспериментов

2	Производственная практика
1,2,3,4	НИР
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-10 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования	
1	Планирование и постановка биотехнологических экспериментов
1	Планирование и постановка экспериментов
2	Производственная практика
1,2,3,4	НИР
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-17 владением профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использования современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	
1	Планирование и постановка биотехнологических экспериментов
1	Планирование и постановка экспериментов
2	Производственная практика
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
6	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПК-18 способностью использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов	
1	Планирование и постановка биотехнологических экспериментов
1	Планирование и постановка экспериментов
2	Производственная практика
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты



## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-8 – способностью самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований					
<b>Знать:</b> принципы постановки задач и планирования эксперимента исследований на основе анализа современных технологических процессов производства продукции из растительного сырья методы технического контроля качества статистические методы контроля качества	Фрагментарно знает принципы постановки задач и планирования эксперимента исследований на основе анализа современных технологических процессов производства продукции из растительного сырья методы технического контроля качества статистические методы контроля качества	Неполные знания принципов постановки задач и планирования эксперимента исследований на основе анализа современных технологических процессов производства продукции из растительного сырья методы технического контроля качества статистические методы контроля качества	Знает, с отдельными пробелами принципы постановки задач и планирования эксперимента исследований на основе анализа современных технологических процессов производства продукции из растительного сырья методы технического контроля качества статистические методы контроля качества	Знает в полном объеме принципы постановки задач и планирования эксперимента исследований на основе анализа современных технологических процессов производства продукции из растительного сырья методы технического контроля качества статистические методы контроля качества	Доклад Тестирование Практическое занятие Зачет
<b>Уметь:</b> проводить оценку результатов исследований, в том числе с использованием статистических методов анализировать нормативные документы применять методы системного анализа для подготовки и обоснования	Не умеет проводить оценку результатов исследований, в том числе с использованием статистических методов анализировать нормативные документы применять методы системного анализа для подготовки и обоснования	Не способен в полном объеме проводить оценку результатов исследований, в том числе с использованием статистических методов анализировать нормативные документы применять методы системного	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить оценку результатов исследований, в том числе с использованием статистических методов анализировать нормативные документы	Успешное умение проводить оценку результатов исследований, в том числе с использованием статистических методов анализировать нормативные документы применять методы системного анализа для	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
выводов о состоянии системы управления качеством продукции определять необходимость разработки новых методов и средств измерений оценивать экономический эффект от внедрения новых методов и средств измерений	выводов о состоянии системы управления качеством продукции определять необходимость разработки новых методов и средств измерений оценивать экономический эффект от внедрения новых методов и средств измерений	анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции определять необходимость разработки новых методов и средств измерений оценивать экономический эффект от внедрения новых методов и средств измерений	применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции определять необходимость разработки новых методов и средств измерений оценивать экономический эффект от внедрения новых методов и средств измерений	подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции определять необходимость разработки новых методов и средств измерений оценивать экономический эффект от внедрения новых методов и средств измерений	
<b>Владеть, трудовые действия</b> основными приемами составления плана проведения эксперимента, выбрать управляющие и управляемые воздействия изучаемого технологического процесса, установить математическую связь между параметрами технологического процесса	Отсутствие владения основными приемами составления плана проведения эксперимента, выбрать управляющие и управляемые воздействия изучаемого технологического процесса, установить математическую связь между параметрами технологического процесса навыками	Фрагментарное владение основными приемами составления плана проведения эксперимента, выбрать управляющие и управляемые воздействия изучаемого технологического процесса, установить математическую связь между параметрами технологического процесса навыками	В целом успешное, но несистематическое владение основными приемами составления плана проведения эксперимента, выбрать управляющие и управляемые воздействия изучаемого технологического процесса, установить математическую связь между параметрами	Успешное и систематическое владение основными приемами составления плана проведения эксперимента, выбрать управляющие и управляемые воздействия изучаемого технологического процесса, установить математическую связь между параметрами технологического процесса	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
навыками анализа современных средств измерений и контроля навыками анализа состояния технического контроля качества продукции на производстве	анализа современных средств измерений и контроля навыками анализа состояния технического контроля качества продукции на производстве	анализа современных средств измерений и контроля навыками анализа состояния технического контроля качества продукции на производстве	технологического процесса навыками анализа современных средств измерений и контроля навыками анализа состояния технического контроля качества продукции на производстве	навыками анализа современных средств измерений и контроля навыками анализа состояния технического контроля качества продукции на производстве	
<b>ПК-10 - способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования</b>					
<b>Знать:</b> основные профессиональные периодически издания и научно-техническую литературу по производству продуктов питания из растительного сырья нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Фрагментарно знает основные профессиональные периодически издания и научно-техническую литературу по производству продуктов питания из растительного сырья нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Неполные знания основных профессиональных периодически изданий и научно-техническую литературу по производству продуктов питания из растительного сырья нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Знает, с отдельными пробелами основные профессиональные периодически издания и научно-техническую литературу по производству продуктов питания из растительного сырья нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Знает в полном объеме основные профессиональные периодически издания и научно-техническую литературу по производству продуктов питания из растительного сырья нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Доклад Тестирование Практическое занятие Зачет
<b>Уметь:</b> осуществлять на хорошем уровне экспертизу научно-технической документации	Не умеет осуществлять на хорошем уровне экспертизу научно-технической документации	Не способен в полном объеме осуществлять на хорошем уровне экспертизу научно-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять на хорошем техническом	Успешное умение осуществлять на хорошем техническом уровне экспертизу научно-технической	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
сопровождать технологический процесс или производство анализировать нормативные документы	сопровождать технологический процесс или производство анализировать нормативные документы	технической документации, сопровождающей технологический процесс или производство анализировать нормативные документы	уровне экспертизу научно-технической документации, сопровождающей технологический процесс или производство анализировать нормативные документы	документации, сопровождающей технологический процесс или производство анализировать нормативные документы	
<b>Владеть, трудовые действия</b> навыками письма в профессиональной области, методами получения и анализа информации из отечественных и зарубежных источников анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Отсутствие владения навыками письма в профессиональной области, методами получения и анализа информации из отечественных и зарубежных источников анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Фрагментарное владение навыками письма в профессиональной области, методами получения и анализа информации из отечественных и зарубежных источников анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	В целом успешное, но несистематическое владение навыками письма в профессиональной области, методами получения и анализа информации из отечественных и зарубежных источников анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	Успешное и систематическое владение навыками письма в профессиональной области, методами получения и анализа информации из отечественных и зарубежных источников анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции	
ПК-17 - владением профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использования современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки					
<b>Знать:</b> роль и функции информации в	Фрагментарно знает роль и функции	Неполные знания роли и функции	Знает, с отдельными пробелами	Знает в полном объеме роль и	Доклад Тестирование Практическое

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
развитии современного общества и экономики страны, основные принципы и режимы обработки информации и ресурсов Интернета, способы влияния информации на различные сферы человеческой деятельности технологию производства продукции организации	информации в развитии современного общества и экономики страны, основные принципы и режимы обработки информации и ресурсов Интернета, способы влияния информации на различные сферы человеческой деятельности технологию производства продукции организации	информации в развитии современного общества и экономики страны, основные принципы и режимы обработки информации и ресурсов Интернета, способы влияния информации на различные сферы человеческой деятельности технологию производства продукции организации	роль и функции информации в развитии современного общества и экономики страны, основные принципы и режимы обработки информации и ресурсов Интернета, способы влияния информации на различные сферы человеческой деятельности технологию производства продукции организации	функции информации в развитии современного общества и экономики страны, основные принципы и режимы обработки информации и ресурсов Интернета, способы влияния информации на различные сферы человеческой деятельности технологию производства продукции организации	занятие Зачет
<b>Уметь:</b> использовать для организации, хранения, поиска и обработки информации системы управления базами данных, использовать для представления сведений об информационных моделях рабочих мест технологии гипертекста, баз данных, мультимедиа оформлять производственно-техническую	Не умеет использовать для организации, хранения, поиска и обработки информации системы управления базами данных, использовать для представления сведений об информационных моделях рабочих мест технологии гипертекста, баз данных, мультимедиа оформлять производственно-	Не способен в полном объеме использовать для организации, хранения, поиска и обработки информации системы управления базами данных, использовать для представления сведений об информационных моделях рабочих мест технологии гипертекста, баз данных, мультимедиа оформлять	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать для организации, хранения, поиска и обработки информации системы управления базами данных, использовать для представления сведений об информационных моделях рабочих мест технологии гипертекста,	Успешное умение использовать для организации, хранения, поиска и обработки информации системы управления базами данных, использовать для представления сведений об информационных моделях рабочих мест технологии гипертекста, баз данных, мультимедиа производствен	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
документацию в соответствии с действующими и требованиями	техническую документацию в соответствии с действующими и требованиями	производственно-техническую документацию в соответствии с действующими и требованиями	баз данных, мультимедиа оформлять производственную-техническую документацию в соответствии с действующими и требованиями	но-техническую документацию в соответствии с действующими и требованиями	
<b>Владеть, трудовые действия</b> навыками работы с различными информационными технологиями, позволяющим и находить и систематизировать различные типы статистических данных, оценивать степень важности информации и использовать для принятия управленческих решений только наиболее значимые факторы, соотносить разрозненные данные и объединять их в целостную картину разработка технического задания для проектирован	Отсутствие владения навыками работы с различными информационными технологиями, позволяющим и находить и систематизировать различные типы статистических данных, оценивать степень важности информации и использовать для принятия управленческих решений только наиболее значимые факторы, соотносить разрозненные данные и объединять их в целостную картину разработка технического задания для проектирован	Фрагментарное владение навыками работы с различными информационными технологиями, позволяющим и находить и систематизировать различные типы статистических данных, оценивать степень важности информации и использовать для принятия управленческих решений только наиболее значимые факторы, соотносить разрозненные данные и объединять их в целостную картину разработка технического задания для проектирован	В целом успешное, но несистематическое владение навыками работы с различными информационными технологиями, позволяющим и находить и систематизировать различные типы статистических данных, оценивать степень важности информации и использовать для принятия управленческих решений только наиболее значимые факторы, соотносить разрозненные данные и объединять их в целостную картину разработка технического задания для проектирован	Успешное и систематическое владение навыками работы с различными информационными технологиями, позволяющим и находить и систематизировать различные типы статистических данных, оценивать степень важности информации и использовать для принятия управленческих решений только наиболее значимые факторы, соотносить разрозненные данные и объединять их в целостную картину разработка технического задания для проектирован	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ия систем управления качеством продукции в организации	задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	проектирование систем управления качеством продукции в организации	ия систем управления качеством продукции в организации	
ПК-18 - способностью использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов					
<b>Знать:</b> технологии и технологические схемы производства продуктов питания, способы и методы оптимизации технологических процессов, роль науки в жизни общества; принципы научного мышления; методы научного исследования и познания; основные виды научно-исследовательских работ, компоненты их содержания и правила написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации в организации	Фрагментарно знает технологии и технологические схемы производства продуктов питания, способы и методы оптимизации технологических процессов, роль науки в жизни общества; принципы научного мышления; методы научного исследования и познания; основные виды научно-исследовательских работ, компоненты их содержания и правила написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации	Неполные знания технологии и технологических схем производства продуктов питания, способов и методов оптимизации технологических процессов, роль науки в жизни общества; принципы научного мышления; методы научного исследования и познания; основные виды научно-исследовательских работ, компоненты их содержания и правила написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации	Знает, с отдельными пробелами технологии и технологические схемы производства продуктов питания, способы и методы оптимизации технологических процессов, роль науки в жизни общества; принципы научного мышления; методы научного исследования и познания; основные виды научно-исследовательских работ, компоненты их содержания и правила написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации	Знает в полном объеме технологии и технологические схемы производства продуктов питания, способы и методы оптимизации технологических процессов, роль науки в жизни общества; принципы научного мышления; методы научного исследования и познания; основные виды научно-исследовательских работ, компоненты их содержания и правила написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации	Доклад Тестирование Практическое занятие Зачет ГЭК

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	и в организации	и в организации	и в организации	и в организации	
<b>Уметь:</b> планировать и проводить наблюдения и эксперименты ; ставить конкретные задачи, обоснованно выбирать задаваемые и искомые параметры, разрабатывать методики на базе конкретных технологических приборов, создавать информационно-измерительные системы определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов	Не умеет планировать и проводить наблюдения и эксперименты ; ставить конкретные задачи, обоснованно выбирать задаваемые и искомые параметры, разрабатывать методики на базе конкретных технологических приборов, создавать информационно-измерительные системы определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов	Не способен в полном объеме планировать и проводить наблюдения и эксперименты ; ставить конкретные задачи, обоснованно выбирать задаваемые и искомые параметры, разрабатывать методики на базе конкретных технологических приборов, создавать информационно-измерительные системы определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение планировать и проводить наблюдения и эксперименты ; ставить конкретные задачи, обоснованно выбирать задаваемые и искомые параметры, разрабатывать методики на базе конкретных технологических приборов, создавать информационно-измерительные системы определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов	Успешное умение планировать и проводить наблюдения и эксперименты ; ставить конкретные задачи, обоснованно выбирать задаваемые и искомые параметры, разрабатывать методики на базе конкретных технологических приборов, создавать информационно-измерительные системы определять рациональность использования материально-технических и трудовых ресурсов	Доклад Тестирование Практическое занятие Зачет ГЭК
<b>Владеть, трудовые действия</b> практическим и навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производстве	Отсутствие владения практическим и навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производственно-	Фрагментарное владение практическим и навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производственно-	В целом успешное, но несистематическое владение практическим и навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производственно-	Успешное и систематическое владение практическим и навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производственно-	Доклад Тестирование Практическое занятие Зачет ГЭК



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
нно-технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	нно-технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Для промежуточного контроля по компетенции ПК-8 – способность самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований;

#### **Темы докладов**

1. Традиционная биотехнология как методы, используемые в течение многих столетий для производства пива, вина, сыра, хлеба и других продуктов питания, получаемых в процессе ферментации.
2. Выявление свойств исследуемых объектов, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования как основной цели эксперимента.
3. Классификация реактивов по их качеству и подбор для проведения эксперимента.
4. Составление плана проведения эксперимента как наилучшего с той или иной точки зрения.
5. Определение точности измерительных приборов и получаемых данных. Математическая обработка получаемых результатов.

#### **Тестирование**

1. Отметьте правильные положения.
  - а) лабораторный журнал представляет собой:
  - б) тетрадь с пронумерованными прошитыми страницами толстой ниткой, концы которой скреплены на последней странице сургучом с оттиском официальной печати учреждения.
  - с) обычную 48 страничную тетрадь с пронумерованными прошитыми страницами
2. Лабораторный журнал представляет собой
  - а) тетрадь с пронумерованными прошитыми страницами толстой ниткой, концы которой скреплены на последней странице
  - б) обычную 12 страничную тетрадь с пронумерованными прошитыми страницами
3. Лабораторный журнал представляет собой тетрадь с

- a) пронумерованными прошитыми страницами толстой ниткой, концы которой завязаны на последней странице.
  - b) обычную 48 страничную тетрадь с пронумерованными прошитыми страницами
  - c) обычную 12 страничную тетрадь с пронумерованными прошитыми страницами
4. Отметьте правильные положения
- a) Данные в лабораторный журнал следует вписывать ручкой, но не карандашом
  - b) Данные в лабораторный журнал следует вписывать только карандашом
  - c) Данные в лабораторный журнал можно вписывать и ручкой, и карандашом
5. Каждый журнал на первой странице обложки должен иметь следующую информацию:
- a) Название журнала
  - b) Ответственное лицо за ведение журнала
  - c) Дата начала ведения журнала
  - d) Дата окончания ведения журнала
  - e) Директора института
  - f) Главного инженера института
6. Страницы журнала должны быть
- a) пронумерованы,
  - b) каждый день записи должны начинаться на новой странице,
  - c) записи должны содержать: Дату в формате: ДД.ММ.ГГ выделенную зеленым маркером.
  - d) нет правильного ответа
7. Страницы журнала должны быть
- a) пронумерованы,
  - b) дни записи постранично не разделяются,
  - c) записи должны содержать: Дату в формате: ДД.ММ.ГГ выделенную красным маркером.
- 8 Вывод формулируется,
- a) исходя из задачи и цели работы,
  - b) исходя из задачи работы,
  - c) содержит в себе результат анализа вместе с его абсолютной погрешностью, выраженной доверительным интервалом.
9. Вывод в НИР формулируется,
- a) исходя из цели работы,
  - b) содержит в себе результат анализа вместе с его абсолютной погрешностью, выраженной доверительным интервалом.
10. Патентный поиск – это
- a) процедура выборки в соответствии с запросом документов по заданным признакам из базы патентных данных
  - b) устный опрос авторов патентов

- c) онлайн общение с авторами патентов
- d) ни один из указанных вариантов

### **Практические занятия**

Практическая работа №1

Правила ведения лабораторного журнала

### **Вопросы к зачету**

1. Дайте характеристику общих черт эксперимента.
2. Дайте характеристику цели и задач эксперимента.
3. Условия для осуществления процедуры экспериментальных работ.
4. Проведение оценки существующих научных гипотез по теме научной работы.
5. Подбор необходимых реактивов для качественного проведения эксперимента.

**Для промежуточного контроля по компетенции ПК-10 – способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования;**

### **Темы докладов**

1. Начальный этап исследования – изучение научной литературы, проведение патентного поиска.
2. Потребность в создании уникальных приборов, установок, стендов, машин для разработки темы. Ответственный момент – установление точности измерений и погрешностей.
3. Разработка подробной методики проведения эксперимента, составление очередности проведения операций и измерений.
4. Разработка формы журналов для записи результатов наблюдений и измерений и правила их ведения.
5. Обеспечение эксперимента необходимым обслуживающим персоналом и создания графика его работы.
6. Математическое моделирование кинетики микробиологического процесса.
7. Исследования в биотехнологии пищевых добавок на основе отходов и побочных продуктов маслоэкстракционно отрасли

### **Тестовые задания**

11. Основными методами поисковых патентных исследований служат
  - a) информационно-поисковые системы,
  - b) специальные компьютерные программы,
  - c) обработка документов ручным способом,
  - d) ни один из указанных вариантов
12. Основными методами поисковых патентных исследований служат

- a) информационно-поисковые системы,
  - b) специальные компьютерные программы,
  - c) обработка документов ручным способом
  - d) ни один из указанных вариантов
13. Основным методом поисковых патентных исследований служат
- a) исключительно обработка документов ручным способом,
  - b) исключительно обработка документов специальными компьютерными программами
  - c) ни один из указанных вариантов
14. Патентные базы данных различных стран находятся на сайте
- a) <https://www.wipo.int/ipdl/en/resources/links.html>
  - b) <https://www.epo.org/searching-for-patents/technical/espacenet.html>
  - c) <http://patft.uspto.gov>
15. Патентные базы данных европейских стран находятся на сайте
- <https://www.wipo.int/ipdl/en/resources/links.html>
- <https://www.epo.org/searching-for-patents/technical/espacenet.html>
- <http://patft.uspto.gov>
16. Патентные базы данных США находятся на сайте
- <https://www.wipo.int/ipdl/en/resources/links.html>
- <https://www.epo.org/searching-for-patents/technical/espacenet.html>
- <http://patft.uspto.gov>
17. Все измерения можно разбить на:
- a) прямые, опосредованные, косые и косвенные.
  - b) два типа: прямые и – косвенные.
  - c) достоверные и недостоверные.
  - d) активные и пассивные
18. Общая черта измерений
- a) невозможность получения истинного значения измеряемой величины
  - b) результат измерения всегда содержит какую-то ошибку (погрешность).
  - c) все измерения истинны
19. Полученные при непосредственном измерении величины неизбежно содержат ошибки, обусловленные самыми разными причинами. Среди этих ошибок следует различать
- a) только систематические
  - b) только случайные
  - c) систематические и случайные.
20. Примеры систематических ошибок
- a) при взвешивании может являться смещение стрелки ненагруженных весов относительно нулевой отметки на некоторую постоянную величину  $\Delta m$
  - b) длина металлической линейки  $\Delta L$  зависит от ее температуры

## Практические занятия

## Практическая работа №2

### Проведение литературного и патентного поиска

#### Вопросы к зачету

1. Подбор измерительных приборов по их точности при получении экспериментальных данных.
2. Статистическая обработка получаемых экспериментальных результатов.
3. Табличные представления полученных результатов. Их достоинства и особенности.
4. Графические представления полученных результатов. Их достоинства и особенности.
5. Правила ведения лабораторного журнала.
6. Создание уникальных лабораторных установок.
7. Подбор методик проведения эксперимента и их последовательность.
8. Создание графика проведения эксперимента.
9. Кинетика микробиологического процесса.
10. Математические модели в биотехнологии.

**Для промежуточного контроля по компетенции ПК-17** – владение профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использования современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;

#### Темы докладов

1. Математическое моделирование в научных биотехнологических исследованиях.
2. Изучение основных продуктов брожения дрожжевых сахаров (алкогольное брожение), получение спирта, глицерина и углекислого газа
3. Уксусная, молочная и яблочно-молочная ферментация, получение бутилового спирта, ацетона, молочной и уксусной кислот.
4. Применение метода отбора для получения большого разнообразия растений, животных и микроорганизмов при производстве широкого спектра пищевых продуктов.
5. Методы разработки продуктов со специфическими свойствами и улучшенным качеством (сенсорные и питательные характеристики).
6. Методы адаптации микроорганизмов для более эффективного производства пищевых продуктов и получения натуральных пищевых ингредиентов (аминокислот, органических кислот, летучих жирных кислот, витаминов и др.).

7. Методы получения ферментов, антител и микроорганизмов для мониторинга систем производства и переработки пищевых продуктов для контроля качества.

8. Методы разработки и достижения в использовании растительности морских и речных водоемов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов.

### Тестовые задания

21. Зная величину систематических ошибок (например, взвесив гирию, масса которой точно известна), можно, всякий раз измеряя массу на этих весах, вычитать  $\Delta m$  из показаний прибора

a) систематические ошибки могут быть устранены или достаточно точно учтены

b) систематические ошибки не могут быть устранены или достаточно точно учтены

c) на систематические ошибки не стоит обращать внимания

22. Случайные ошибки

a) вызываются большим числом отдельных причин

b) случайные ошибки полностью исключить невозможно

c) случайные ошибки можно полностью исключить

23. Абсолютной ошибкой  $\Delta x$  называется

a) разность между истинным значением измеряемой величины  $\mu$  и результатом измерения  $x$ , т. е.  $\Delta x = \mu - x$

b) сумма между истинным значением измеряемой величины  $\mu$  и результатом измерения  $x$ , т. е.  $\Delta x = \mu + x$

c) произведение между истинным значением измеряемой величины  $\mu$  и результатом измерения  $x$ , т. е.  $\Delta x = \mu * x$

24. Отношение абсолютной ошибки к истинному значению измеряемой величины  $\varepsilon = (\mu - x)/\mu$  называется относительной ошибкой, и она выражается в процентах.

a) Отношение абсолютной ошибки к истинному значению измеряемой величины  $\varepsilon = (\mu - x)/\mu$  называется относительной ошибкой, и она выражается в относительных единицах.

b) Отношение абсолютной ошибки к истинному значению измеряемой величины  $\varepsilon = (\mu - x)/\mu$  называется относительной ошибкой, и она выражается в абсолютных единицах.

25. Существуют два принципиально различных метода иммобилизации ферментов:

a) без возникновения ковалентных связей между ферментом и носителем (физические методы иммобилизации)

b) с образованием ковалентной связи между ними (химические методы иммобилизации).

c) флотацией фермента

26. Методы иммобилизации ферментов

а) физические методы иммобилизации ферментов реализуются посредством адсорбции фермента на нерастворимом носителе иммобилизации ферментов

б) путем включения энзимов в поры поперечносшитого геля,

с) путем включения энзимов в полупроницаемые структуры или двухфазные системы.

27. Оборудование для разделения микробных суспензий

а) центрифуги осадительного типа

б) центрифуги фильтрующего типа

с) воронка Бунзена

28. Оборудование для разделения жидкой и твердой фазы (и с периодической и с непрерывной выгрузкой осадка);

а) суперцентрифуги;

б) сепараторы для фильтрования и отжима осадков).

с) воронка Бунзена

29. Оборудование для разделения жидкой и твердой фазы

а) центрифуги осадительного типа

б) центрифуги фильтрующего типа

с) воронка Бунзена

### **Вопросы к зачету**

1. Использование информационных технологий в научных исследованиях.

2. Анализ полученных результатов и их интерпретацию в терминах области эксперимента.

3. Повторяемость условий эксперимента и их количество в зависимости от условий и методик.

4. Управление экспериментом, включая его прерывание и возобновление.

5. Минимизация общего числа опытов.

6. Одновременное варьирование всеми переменными, определяющими процесс, по специальным правилам – алгоритмам.

7. Создание отчета проведения экспериментальной работы.

8. Подготовка доклада по проведенной экспериментальной работе.

9. Какими типами чтения научной литературы необходимо овладеть? Что такое наукометрическая база данных?

**Для промежуточного контроля по компетенции ПК-18 – способность использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов.**

### **Темы докладов**

9. Традиционная биотехнология как методы, используемые в течение многих столетий для производства пива, вина, сыра, хлеба и других продуктов питания, получаемых в процессе ферментации.

10. Выявление свойств исследуемых объектов, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования как основной цели эксперимента.

11. Классификация реактивов по их качеству и подбор для проведения эксперимента.

12. Составление плана проведения эксперимента как наилучшего с той или иной точки зрения.

13. Определение точности измерительных приборов и получаемых данных. Математическая обработка получаемых результатов.

### **Тестовые задания**

30. Оборудование для концентрирования культуральных жидкостей и нативных растворов вакуум -выпариванием

- a) аппараты с восходящей и падающей пленкой;
- b) роторно-пленочные испарители).
- c) воронка Бунзена

31. Компьютерное моделирование можно рассматривать как

a) один из самых мощных методов и инструментов познания, анализа и синтеза,

- b) развлекательные моменты в научных исследованиях
- c) в нашей специальности не применяется

32. Компьютерное моделирование

a) используется крайне редко  
b) не используется совсем  
c) один из самых мощных методов и инструментов познания, анализа и синтеза

d) развлекательные моменты в научных исследованиях

33. В основе математических моделей в биологии и экологии лежат

- a) кинетики относительно простых химических реакций
- b) геометрические аксиомы
- c) законы Ньютона

34. Мономолекулярная химическая реакция –это

a) превращение вещества А в вещество В без участия каких-либо других компонентов.

- b) очень медленная реакция
- c) очень быстрая реакция

35. Уравнение Мальтуса

a) описывает характер размножения микроорганизмов без учета их гибели и уменьшения запасов питательной среды



b) дало четкую формулировку того, что численность популяции, которой дана возможность неограниченно размножаться, растет во времени в геометрической прогрессии

c) это уравнение относится к алгебре

36. Реакцией второго порядка (бимолекулярной реакцией) является

a) взаимодействие двух веществ А и В

b) превращение вещества А в вещество В без участия каких-либо других компонентов

c) превращение вещества А в вещество В с участием каких-либо других компонентов

d) очень медленная реакция

e) очень быстрая реакция

37. Бимолекулярная реакция превращается в мономолекулярную

a) при избытке воды как реагента с постоянной концентрацией

b) при недостатке воды как реагента с постоянной концентрацией

c) при отсутствии воды как реагента с постоянной концентрацией

38. Существуют ли реакции нулевого порядка?

a) да

b) нет

39. Реакцией какого порядка описывается радиоактивный распад?

a) нулевого

b) первого

c) второго

40. В практике замедленная флуоресценция хлорофилла используется для оценки

a) физиологического состояния растений

b) определения токсичности водных растворов

c) она не используется в практике

### **Практические занятия**

Лабораторные измерения и обработка полученных результатов

Практическая работа №4

Подготовка новой лабораторной работы

### **Вопросы к зачету**

10. Назовите наиболее значимые для российских исследователей базы данных научной литературы.

11. Дайте характеристику Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

12. Дайте характеристику базе данных Web of Science. .

13. Дайте характеристику базе данных Scopus.

14. Что такое импакт-фактор?

15. Как провести патентный поиск информации на вебсайте Роспатента?

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Критериями оценки доклада являются:** новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к подготовке доклада. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

**Практическое занятие** - это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников, номограмм).

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

Критерии оценки выполнения практических занятий.

Оценка **«отлично»** ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **Тестирование**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки ответа на зачете:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту

– обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «незачтено» выставляется студенту

– не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы;

– который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература:**

1. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие / Д.М. Бородулин, М.Т. Шулбаева, Е.А. Сафонова, Е.А. Вагайцева. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-3436-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112671>

2. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, В.А. Панфилов, С.В. Шахов ; под редакцией В.А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-

8114-3906-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121492> .

3. Киценко, Т. П. Методология, планирование и обработка результатов эксперимента в научных исследованиях : учебно-методическое пособие / Т. П. Киценко, С. В. Лахтарина, Е. В. Егорова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93862.html>

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С.А. Бредихин, А.С. Бредихин, В.Г. Жуков, Ю.В. Космодемьянский ; под редакцией С.А. Бредихина. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50164>

2. Боярский, М. В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. — 168 с. — ISBN 978-5-8158-1472-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75439.html>

3. Григорьев, Ю. Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели : учебное пособие / Ю. Д. Григорьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1937-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65949>

4. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г. П. Климов. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-211-05846-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13115.html>

5. Подхватилина, С. С. Статистика сельского хозяйства : учебное пособие / С. С. Подхватилина. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 239 с. — ISBN 978-985-06-2026-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20283.html>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ – ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная

2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
4	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов

### **Перечень Интернет-сайтов:**

– eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана;

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1 Планирование и постановка биотехнологических экспериментов : метод. указания по практическим занятиям / сост. Г. А. Плутахин, А. Н. Гнеуш – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 23 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Planirovanie\\_i\\_postanovka\\_biotekhnologicheskikh\\_eksperimentov\\_metod\\_ukazaniya.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Planirovanie_i_postanovka_biotekhnologicheskikh_eksperimentov_metod_ukazaniya.pdf)

2 Планирование и постановка биотехнологических экспериментов : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / Г. А. Плутахин, А. Н. Гнеуш. Краснодар: КубГАУ, 2020. – 42 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Planirovanie\\_i\\_postanovka\\_biotekhnologicheskikh\\_eksperimentov\\_metod\\_ukazaniya\\_po\\_vypolneniju\\_samostojatelnoi\\_raboty.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Planirovanie_i_postanovka_biotekhnologicheskikh_eksperimentov_metod_ukazaniya_po_vypolneniju_samostojatelnoi_raboty.pdf)

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования

презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

#### Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

### Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Планирование и постановка биотехнологических экспериментов	Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>и промежуточной аттестации лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)."</p> <p>Помещение №005 ЗОО, площадь — 42,1 кв.м; Лаборатория "Сельскохозяйственной биотехнологии" (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 2 шт.; колбонагреватель — 3 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; ибп — 1 шт.); программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №007 ЗОО, площадь — 42,7 кв.м; Учебная лаборатория сельскохозяйственной биотехнологии (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики), холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; калориметр — 2 шт.; термостат — 1 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	
--	--	---	--

		<p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 1 шт.; анализатор — 2 шт.; кондуктометр — 2 шт.; дозатор — 8 шт.; иономер — 2 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения (принтер — 2 шт.; мфу — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 25 шт.). программное обеспечение: Windows, Office</p> <p>Помещение №325 ЗОО, посадочных мест — 16; площадь — 21,1 м<sup>2</sup>; помещение для самостоятельной работы машинка пишущая — 1 шт.; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; холодильник — 1 шт.; технические средства обучения (принтер — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; специализированная мебель (учебная мебель)</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--