

**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 экспериментов**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

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

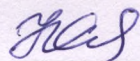
**Очная**

**Краснодар**

**2020**

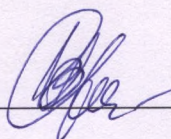
Рабочая программа дисциплины «Планирование и постановка экспериментов» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 20.11.2014г, регистрационный №1481.

Автор:  
докт. техн. наук, проф.

  
Н.В.Сокол

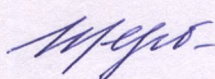
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции от 16.03.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой  
канд. техн. наук, доцент

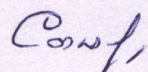
  
И.В. Соболев

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** изучения дисциплины «Планирование и постановка экспериментов» является формирование комплекса знаний и умений в области планирования и организации эксперимента, обучение принципам и приемам планирования научного и промышленного эксперимента.

### **Задачи :**

- определение параметра оптимизации;
- определение факторов, определяющих процесс;
- определение функции поверхности отклика;
- определение матрицы планирования;
- определение уравнений регрессии;
- определение основных эффектов и эффектов взаимодействия.

## **2 Перечень планируемых результатов 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 - способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования;

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;

ПК-18 - способностью 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 экспериментов» является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП ВО по направлению 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» направленности Продукты питания из растительного сырья.

#### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных 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 студенты сдают зачет

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах).			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Параметрические схемы технологических процессов	ПК-10	1	-	2	-	13
2	Метод экспертных оценок (априорное ранжирование факторов)	ПК-10 ПК-17	1	-	2	-	13
3	Однофакторный	ПК-10	1	-	2	-	13

№ п/п	Тема Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах).			
				Лекции	Практиче ские занятия	Лаборат орные занятия	Самосто ятельна я работа
	дисперсионный анализ.						
4	Многофакторный дисперсионный анализ	ПК-10	1	-	2	-	13
5	Составление планов полного факторного эксперимента (ПФЭ)	ПК-10	1	-	2	-	-
6	Расчет математической модели по экспериментальным значениям и оценка полученной модели на адекватность	ПК-17	1	-	2	-	13
7	Составление композиционного планирования эксперимента для описания технологических процессов	ПК-18	1	-	2	-	13
8	Использование средств ЭВМ при обработке данных активного эксперимента	ПК-17	1	-	2	-	15
<b>Итого</b>				-	16	-	91

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

Методические указания для самостоятельной работы

1. Сокол Н.В., Санжаровская Н.С. Практикум по дисциплине «Планирование и постановка эксперимента» для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов в целях освоения

профессиональных компетенций по дисциплине «Планирование и постановка эксперимента» для студентов направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень магистратуры).- Краснодар: Кубанский ГАУ. – 2015.

2. Безручко, Б.П. Математическое моделирование и хаотические временные ряды / Б.П. Безручко, Д.А. Смирнов. - Саратов: ГосУНЦ «Колледж», 2014. - 320 с.

3. Голубева, Е.В. Планы экспериментов. Учебно-методическое пособие по курсу «Экспериментальная психология» / Е.В. Голубева. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 76 с.

4. Гришенцев, А.Ю. Теория и практика технического и технологического эксперимента / учебное пособие / А.Ю. Гришенцев. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010.–102 с.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

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

Номер семестра	Этапы формирования компетенций и оценка уровня их сформированности по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО			
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					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований</b>					
<b>Знать:</b> принципы постановки задач и планирования эксперимента 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 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 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 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 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 выводов о состоянии	Не умеет проводить оценку результатов исследований, в том числе с использованием статистических методов анализировать нормативные документы применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы	Не способен в полном объеме проводить оценку результатов исследований, в том числе с использованием статистических методов анализировать нормативные документы применять методы системного анализа для подготовки и обоснования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить оценку результатов исследований, в том числе с использованием статистических методов анализировать нормативные документы применять методы системного	Успешное умение проводить оценку результатов исследований, в том числе с использованием статистических методов анализировать нормативные документы применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о	



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
системы управления качеством продукции определять необходимость разработки новых методов и средств измерений оценивать экономический эффект от внедрения новых методов и средств измерений	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	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 математические связи между параметрами технологического процесса	Отсутствие владения основными приемами составления плана проведения эксперимента, выбрать управляющие и управляемые воздействия изучаемого технологического процесса, установить математические связи между параметрами технологического процесса навыками анализа	Фрагментарное владение основными приемами составления плана проведения эксперимента, выбрать управляющие и управляемые воздействия изучаемого технологического процесса, установить математические связи между параметрами технологического процесса навыками анализа	В целом успешное, но несистематическое владение основными приемами составления плана проведения эксперимента, выбрать управляющие и управляемые воздействия изучаемого технологического процесса, установить математические связи между параметрами технологического	Успешное и систематическое владение основными приемами составления плана проведения эксперимента, выбрать управляющие и управляемые воздействия изучаемого технологического процесса, установить математические связи между параметрами технологического	

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	современных средств измерений и контроля навыками анализа состояния технического контроля качества продукции на производстве	современных средств измерений и контроля навыками анализа состояния технического контроля качества продукции на производстве	кого процесса 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	
ПК-10 - способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования					
<b>Знать:</b> основные профессиональные периодические издания и научно-техническую литературу по производству продуктов питания из растительного сырья нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Фрагментарно знает основные профессиональные периодические издания и научно-техническую литературу по производству продуктов питания из растительного сырья нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Неполные знания основных профессиональных периодических 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 периодические 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 периодические 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 техническом уровне экспертизу научно-технической	Не умеет осуществлять на хорошем техническом уровне экспертизу научно-технической	Не способен в полном объеме осуществлять на хорошем техническом уровне экспертизу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять на хорошем	Успешное умение осуществлять на хорошем техническом уровне экспертизу научно-	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
документации, сопровождающей технологический процесс или производство анализировать нормативные документы	документации, сопровождающей технологический процесс или производство анализировать нормативные документы	научно-технической документации, сопровождающей технологический процесс или производство анализировать нормативные документы	техническом уровне экспертизу научно-технической документации, сопровождающей технологический процесс или производство анализировать нормативные документы	технической 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 новыми 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 новыми 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 новыми 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 новыми 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 новыми 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					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>Знать:</b> 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	Фрагментарно знает 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	Неполные знания роли 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	Знает, с отдельными пробелами 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	Знает в полном объеме 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	Доклад Тестирование Практическое 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,	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,	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,	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,	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
мультимедиа оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями	баз данных, мультимедиа оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями	технологии гипертекста, баз данных, мультимедиа оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями	информационных моделях рабочих мест технологии гипертекста, баз данных, мультимедиа оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями	гипертекста, баз данных, мультимедиа оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями	
<b>Владеть, трудовые действия</b> навыками работы с различными информационными технологиями, позволяющими находить и систематизировать различные типы статистических данных, оценивать степень важности информации и использовать для принятия управленческих решений только наиболее значимые факторы,	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	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	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	Успешное и систематическое владение навыками работы с различными информационными технологиями, позволяющими находить и систематизировать различные типы статистических данных, оценивать степень важности информации и использовать для принятия управленческих решений только наиболее значимые факторы,	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
соотносить разрозненные данные и объединять их в целостную картину разработку технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	данные и объединять их в целостную картину разработку технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	данные и объединять их в целостную картину разработку технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	данные и объединять их в целостную картину разработку технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации	соотносить разрозненные данные и объединять их в целостную картину разработку технического задания для проектирования 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	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	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	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	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	Доклад Тестирование Практическое занятие Зачет ГЭК

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации в организации	правила написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации в организации	правила написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации в организации	правила написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации в организации	содержания и правила написания, различные формы организации научно-исследовательской деятельности основы коммуникации 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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
			трудовых ресурсов		
<b>Владеть, трудовые действия</b> практически навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производственными-технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	Отсутствие владения практическим и навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производственными-технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	Фрагментарное владение практическим и навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производственными-технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	В целом успешное, но несистематическое владение практическим и навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производственными-технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	Успешное и систематическое владение практическим и навыками по организации и управлению научно-исследовательскими и производственными-технологическими работами навыками оценки деятельности персонала	Доклад Тестирование Практическое занятие Зачет ГЭК

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, 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;*

*Пример задания.*

1. Произвести оценку воспроизводимости измерений по критерию Кохрена для эксперимента, в котором измерялся выход продукта реакции у (%), зависящий от двух факторов – температуры  $x_1$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) и концентрации вещества  $x_2$  (%). Условия проведения опытов и результаты измерений приведены в таблице:



№	Условия опытов		Результаты измерений	
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>
1	24	45	35,0	36,0
2	24	55	39,3	38,1
3	26	45	31,8	32,6

2. Определить коэффициенты линейной регрессии:  $y = a_0 + a_1 x_1$  методом наименьших квадратов для следующих экспериментальных данных:

x	1,5	2.6	3.4	4.7
y	10.1	20.3	30.4	40.5

3. С помощью полного факторного эксперимента найти математическое описание

химического процесса, в котором измерялся выход продукта реакции  $y$  (%), зависящий от двух факторов – температуры  $x_1$  (С<sup>0</sup>) и концентрации вещества  $x_2$  (%)

в окрестности точки факторного пространства с координатами:  $x_1 = 50^0$  С и  $x_2 =$

25%. Результаты измерений  $y$  приведены в таблице:

№	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y, %
1	45	24	35,5
2	55	24	38,7
3	45	26	32,6
4	55	26	36,2

### Тесты

Отличительные особенности эксперимента заключаются в следующем:

- а) исследователь сам вызывает интересующие его явления;
- б) устанавливает причинно-следственные связи между явлениями;
- в) варьирует условия возникновения явлений;
- г) эксперимент можно повторять многократно;
- д) условия проведения эксперимента строго контролируются и фиксируются;
- е) а,б,в;
- ж) в,г,д;
- з) все ответы верны.

### Темы рефератов

1. Свойства полного и дробного факторных экспериментов
2. Критерии оптимальности планов эксперимента.
3. Классификация экспериментальных данных
4. Оценки моментов и квантилей распределения
5. Построение эмпирических моделей по данным активного эксперимента
6. Планирование факторного эксперимента в перерабатывающей промышленности
7. Прикладное значение и информативность дисперсионного анализа при оценке достоверности результатов
8. Корреляционный анализ в выявлении зависимости технологических факторов
9. Дисперсионный анализ в мукомольно-крупяной промышленности прикладное значение
10. Выявление оптимальных параметров с помощью многофакторного анализа планирования эксперимента

### **Вопросы к зачету**

1. Активный и пассивный эксперимент.
2. Классификация экспериментальных планов. Научный и промышленный эксперимент.
3. Планирование экспериментов для решения экстремальных задач.
4. Виды параметров оптимизации и требования к ним.
5. Научный и промышленный эксперимент.
6. Обобщенный параметр оптимизации.
7. Композиционные и некомпозиционные планы.
8. Факторы и требования предъявляемые к ним.
9. Выбор вида модели и поверхность отклика. Уравнение регрессии и его коэффициенты.
10. Полный факторный эксперимент. Постановка задачи выбор параметров и факторов. Определение экспериментальной области факторного пространства.
11. Матрица планирования эксперимента и способы ее построения. Полный факторный эксперимент 2к.
12. Линейные эффекты и эффекты парного взаимодействия. Свойства полного факторного эксперимента.
13. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов.
14. Регулярные дробные реплики, определяющие контрасты и генерирующие соотношения.
15. Свойства дробного факторного экспериментов.
16. Рототабельность. Проведение эксперимента и анализ полученных данных.
17. Реализация плана эксперимента и рандомизация.

18. Обработка результатов эксперимента, регрессионный анализ и метод наименьших квадратов.
19. Расчет коэффициентов модели и проверка их статистической значимости. Проверка адекватности модели. Интерпретация результатов.
20. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.
21. Крутое восхождение по поверхности отклика. Движение по градиенту и расчет крутого восхождения. Эффективность и неэффективность крутого восхождения.
22. Основные отличия методов пассивного и активного эксперимента. Достоинства и недостатки активного и пассивного эксперимента.
23. Понятие системы «Черный ящик».
24. Порядок выборов действующих факторов, области определения эксперимента.
25. Вид уравнения Тейлора при планировании эксперимента.
26. Написать уравнение регрессии, полученное в результате ПФЭ для трех факторов.
27. Построение матрицы планирования ПФЭ. Ее назначение. Порядок расчета коэффициентов математической модели.
28. Написать уравнение регрессии, полученное в результате ортогонального планирования для трех факторов.
29. Построение матрицы композиционного планирования. Ее назначение.
30. Порядок расчета коэффициентов математической модели.
31. Определение значимости коэффициентов регрессии.
32. Анализ способов оценки адекватности полученного уравнения регрессии.
33. Построение линий равного уровня функции отклика. Определение типа поверхности функции отклик
34. Порядок выборов действующих факторов, области определения эксперимента.
35. Вид уравнения регрессии при композиционном планировании эксперимента.
36. Определение типа поверхности функции отклика при ортогональном
37. планировании двухфакторного эксперимента.
38. Достоинства и недостатки композиционного планирования эксперимента.
39. Как используется метод наименьших квадратов при определении коэффициентов регрессионного полинома.
40. Задача дисперсионного анализа. Что Вы понимаете под нулевой гипотезой?
41. Поясните понятия « парная корреляция» и « множественная корреляция».
42. Поясните постановку задачи факторного анализа.
43. В чем идея метода главных компонент в факторном анализе

44. Идея метода статистических испытаний (Монте –Карло).
45. Почему при построении имитационной модели часто используется метод Монте-Карло?
46. Какие практические задачи Вы сможете решить, построив с помощью метода планирования эксперимента полином, связывающий функцию отклика с влияющими факторами?

*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

*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 гирю, масса которой точно известна), можно, всякий раз измеряя массу на этих весах, вычитать  $\Delta m$  из показаний прибора

а) систематические ошибки могут быть устранены или достаточно точно учтены

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

с) на систематические ошибки не стоит обращать внимания

22. Случайные ошибки

а) вызываются большим числом отдельных причин

б) случайные ошибки полностью исключить невозможно

с) случайные ошибки можно полностью исключить

23. Абсолютной ошибкой  $\Delta x$  называется

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

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

с) 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.

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

б) 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:

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

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

с) 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

### **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**

Контроль освоения дисциплины «Планирование и постановка эксперимента» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

При изучении дисциплины «Планирование и постановка эксперимента» осуществляются следующие виды контроля:

- текущий (внутрисеместровый) контроль осуществляется при выполнении контрольных работ, тестовых заданий вынесенных преподавателем в рейтинг-план;

- семестровые испытания (зачет) – предполагают на основе оценки уровня знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в течение семестра, установление качества проведенных образовательных услуг и соответствие приобретенных личностных и профессиональных качеств студента целевым установкам дисциплины.

В соответствие с рейтинг-планом дисциплины в 1 семестре осуществляется 3 рубежных контроля. Рубежные контроли проводятся в часы лабораторных занятий, в письменной форме и включают задания по одному или нескольким разделам лекционного курса.

В контрольную работу № 1 входят задания по разделам «Планирование факторного эксперимента».

В контрольную работу № 2 входят вопросы по разделам «Расчет математической модели по экспериментальным значениям и оценка полученной модели на адекватность».

В рубежный контроль №3 входит тестирование по разделам изучаемого курса и напцсанте реферата.

По каждому рубежному контролю имеются 20 вариантов заданий. Вариант содержит тестовые задания либо теоретические вопросы, охватывающие блок тем, изученных во время обучения.

Итог изучения курса – зачет, проводится на зачетной неделе .

## **Контрольные работы**

**Критериями оценки контрольных работ** являются: степень правильности ответа.

Оценка **«отлично»** — приведено изложение правильного ответа; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую в вопросе проблему.

Оценка **«хорошо»** — приведено изложение правильного ответа, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от изложения правильного ответа. В частности: допущены фактические ошибки в содержании.

Оценка **«неудовлетворительно»** — не приведено изложение правильного ответа, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## **Тестовые задания**

Критерии оценки выполнения заданий в тестовой форме:

«5» (отлично) – 90–100% правильных ответов;

«4» (хорошо) – 70–89% правильных ответов;

«3» (удовлетворительно) – 50–69% правильных ответов;

«2» (неудовлетворительно) – 49% и менее правильных ответов.

## **Рефераты**

Реферат - это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

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

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: 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 реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

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

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **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 Голованов, А.Н. Планирование эксперимента. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ (Национальный исследовательский Томский государственный университет),

2012. — 76 с. — Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=44958](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44958)

2 Рыжаков, В.В. Планирование эксперимента и статистический анализ данных в управлении качеством продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Рыжаков, Н.М. Боклашов, М.Ю. Рудюк. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2013. — 127 с. — Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=62498](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62498)

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 Голубева, Е.В. Планы экспериментов. Учебно-методическое пособие по курсу «Экспериментальная психология» / Е.В. Голубева. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 76 с.

2 Гришенцев, А.Ю. Теория и практика технического и технологического эксперимента / учебное пособие / А.Ю. Гришенцев. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010.–102 с.

3 Полякова, Н.С. Математическое моделирование и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : / Н.С. Полякова, Г.С. Дерябина, Х.Р. Федорчук. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 36 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52060](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52060)

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

– 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

Планирование и постановка эксперимента : практикум / Н. В. Сокол, Н. С. Санжаровская, О. П. Храпко. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 90 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Praktikum\\_Planirovanie\\_eksperimenta\\_476793\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Praktikum_Planirovanie_eksperimenta_476793_v1_.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 экспериментов	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м<sup>2</sup>; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
	специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;



	<p>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<p><i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i></p>	<p>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

### ***Студенты с нарушениями зрения***

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности  
передвижения  
и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие,  
позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

***Студенты с прочими видами нарушений***  
**(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной**

**и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.