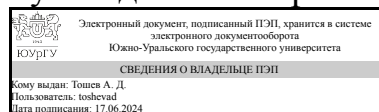


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. Д. Тошев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.05 Планирование и организация эксперимента
для направления 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания

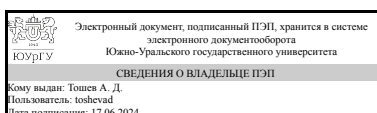
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технология и организация общественного питания

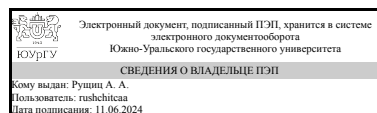
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1028

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. Д. Тошев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. А. Рушниц

1. Цели и задачи дисциплины

Целью этого курса является формирование знаний и умений в области планирования и организации эксперимента - изучение принципов, методов и средств использования современных справочных, преобразующих, вычислительных и воспроизводящих систем для планирования научных и производственных экспериментов, обработки числовой информации, а также закрепление теоретических положений, полученных ранее магистрантами при изучении таких дисциплин, как: «Физика» (физический практикум), «Математика» (вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных), «Механика» (практика эксперимента), «Информатика» (программное обеспечение и технологии программирования), «Неорганическая химия» (химическая идентификация: качественный и количественный анализ) и пр. Изучение данной дисциплины способствует повышению качества подготовки магистрантов с точки зрения приобретения знаний в области оптимального планирования и организации научных и технических (производственных, технологических) экспериментов.

Краткое содержание дисциплины

Планирование и организация эксперимента – это сравнительно новая научная дисциплина. Она применяется для решения широкого круга задач: построения интерполяционных моделей, изучения кинетики и механизма явлений, оптимизации процессов и др. Наибольшее практическое значение имеет оптимизация процессов (планирование экстремальных экспериментов). Это вводный курс по планированию эксперимента при поиске оптимальных условий. Планирование и организация эксперимента имеет большое научное и практическое значение, позволяя оптимизировать любой эксперимент с наименьшими затратами, что очень важно в организации как научного, так и практического эксперимента. Зная методы и принципы планирования эксперимента, магистрант может использовать их при постановке и решении многообразных задач в своей учебной, научно-исследовательской деятельности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания	Знает: методы моделирования и планирования экспериментальных исследований в области пищевых производств Умеет: разрабатывать модели пищевых продуктов; оптимизировать технологические процессы Имеет практический опыт: использования методов планирования экспериментальной деятельности
ОПК-5 Способен использовать научные знания и навыки исследовательской деятельности для решения организационно-технологических задач	Знает: современные подходы к организации научных исследований Умеет: составлять план экспериментального исследования;

	Имеет практический опыт: организации экспериментальной работы в рамках выбранной цели и задач
ПК-2 Способен разрабатывать методики проведения исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания	Знает: теоретические основы НИР; Умеет: организовывать НИР в рамках профессиональной деятельности Имеет практический опыт: организации проведения НИР в рамках профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.01 Методология проектирования продуктов питания, 1.О.02 История и методология науки, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	1.Ф.02 Современные методы исследования сырья и продуктов питания, ФД.01 Инноватика экспериментально-исследовательской работы в индустрии питания, 1.Ф.03 Научные принципы создания продуктов спортивного питания, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.02 История и методология науки	Знает: - основные исторические этапы развития науки и техники; методологию научного познания и установления критериев научности знаний; основные элементы научного знания; специфику и основные стратегии развития науки и техники в 21 веке, - основные исторические этапы развития науки и техники; методологию научного познания и установления критериев научности знаний; основные элементы научного знания; специфику и основные стратегии развития науки и техники в 21 веке Умеет: - осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации на основе системного подхода в рамках поставленной проблемы; способен оценивать адекватность и достоверность информации, - осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации на основе системного подхода в рамках поставленной проблемы; способен оценивать адекватность и достоверность информации Имеет практический опыт: - сбора, систематизации, анализа информации на основе принципов системного подхода, - сбора, систематизации, анализа информации на основе принципов системного подхода
1.Ф.01 Методология проектирования продуктов	Знает: основные принципы и подходы к

питания	<p>разработке новых рецептур и технологий; медико-биологические требования к проектируемому продукту; научные основы технологии производства продуктов питания, отвечающие требованиям науки о питании человека, основные принципы и подходы к разработке новых рецептур и технологий; медико-биологические требования к проектируемому продукту; научные основы технологии производства продуктов питания, отвечающие требованиям науки о питании человека, основные принципы и подходы к разработке новых рецептур и технологий; медико-биологические требования к проектируемому продукту; научные основы технологии производства продуктов питания, отвечающие требованиям науки о питании человека</p> <p>Умеет: использовать современные программные и технические средства для разработки продуктов питания с заданными свойствами и составом; определять пути интенсификации технологических процессов, рационального использования сырья, направленного регулирования основных процессов, ответственных за показатели качества готовой продукции, использовать современные программные и технические средства для разработки продуктов питания с заданными свойствами и составом; определять пути интенсификации технологических процессов, рационального использования сырья, направленного регулирования основных процессов, ответственных за показатели качества готовой продукции</p> <p>Имеет практический опыт: разработки рецептур пищевых продуктов различного целевого назначения с заданными свойствами, количественным соотношением и качественным составом нутриентов, разработки рецептур пищевых продуктов различного целевого назначения с заданными свойствами, количественным соотношением и качественным составом нутриентов, разработки рецептур пищевых продуктов различного целевого назначения с заданными свойствами, количественным соотношением и качественным составом нутриентов</p>
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: методологические основы организации научно-исследовательской работы, методологию

	проектирования продуктов с заданными свойствами и составом; Умеет: проводить поиск и анализ научной информации используя современные технические средства, анализировать составы продуктов с целью оптимизации технологических процессов общественного питания; Имеет практический опыт: организации НИР, навыками контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Самоподготовка к практическим занятиям, решение индивидуальных задач четырех контрольных точек	53,75	53,75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	12	0	12	0
2	Планы поиска экстремума функции отклика	8	0	8	0
3	Планирование эксперимента при регрессионном анализе	8	0	8	0
4	Планы выборочного контроля	8	0	8	0
5	Последовательный план поиска оптимальных решений	6	0	6	0
6	Методы прогнозирования	6	0	6	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	1	Тема 1. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Параметр оптимизации. Виды параметров оптимизации. О задачах с несколькими выходными параметрами. Обобщенный параметр оптимизации. Простейшие способы построения обобщенного отклика. Шкала желательности. Преобразование частных откликов в частные функции желательности. Обобщенная функция желательности. Факторы. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента. Требования к совокупности факторов. Статистическая обработка опытных данных: представление выборочных значений в табличном виде, вычисление на основе выборки некоторых статистик.	4
3, 4	1	Тема 1. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Параметр оптимизации. Виды параметров оптимизации. О задачах с несколькими выходными параметрами. Обобщенный параметр оптимизации. Простейшие способы построения обобщенного отклика. Шкала желательности. Преобразование частных откликов в частные функции желательности. Обобщенная функция желательности. Факторы. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента. Требования к совокупности факторов. Статистическая обработка опытных данных: представление выборочных значений в графическом виде (гистограммы)	4
5, 6	1	Тема 1. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Параметр оптимизации. Виды параметров оптимизации. О задачах с несколькими выходными параметрами. Обобщенный параметр оптимизации. Простейшие способы построения обобщенного отклика. Шкала желательности. Преобразование частных откликов в частные функции желательности. Обобщенная функция желательности. Факторы. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента. Требования к совокупности факторов. Статистическая обработка опытных данных: представление выборочных значений в графическом виде (полигон частот, полигон накопленных частот)	4
7, 8	2	Тема 2. Планы поиска экстремума функции отклика. Выбор параметров оптимизации. Обобщенный параметр оптимизации. Простейшие способы построения обобщенного отклика. Шкала желательности. Преобразование частных откликов в частные функции желательности. Обобщенная функция желательности. Критерии оптимальности планов. Шаговый принцип: два способа поиска оптимума. График логарифмической функции. Критерии оптимальности планов: два способа поиска оптимума.	4
9	2	Тема 2. Планы поиска экстремума функции отклика. Выбор параметров оптимизации. Обобщенный параметр оптимизации. Простейшие способы построения обобщенного отклика. Шкала желательности. Преобразование частных откликов в частные функции желательности. Обобщенная функция желательности. Критерии оптимальности планов. Шаговый принцип: два способа поиска оптимума. График логарифмической функции. Практикум по выбору параметров оптимизации объекта исследования (на примере пищевого продукта).	2
10	2	Тема 2. Планы поиска экстремума функции отклика. Выбор параметров оптимизации. Обобщенный параметр оптимизации. Простейшие способы построения обобщенного отклика. Шкала желательности. Преобразование частных откликов в частные функции желательности. Обобщенная функция желательности. Критерии оптимальности планов. Шаговый принцип: два	2

		способа поиска оптимума. График логарифмической функции. Простейшие способы построения обобщенного отклика. Преобразование частных откликов в частные функции желательности.	
11, 12	3	Тема 3. Планирование эксперимента при регрессионном анализе. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Регрессивный анализ. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов. Матричный подход к регрессивному анализу. Метод наименьших квадратов для одного фактора. Интерполяция результатов. Принятие решений после построения модели процесса. Обработка результатов эксперимента методом регрессивного анализа.	4
13, 14	3	Тема 3. Планирование эксперимента при регрессионном анализе. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Регрессивный анализ. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов. Матричный подход к регрессивному анализу. Метод наименьших квадратов для одного фактора. Интерполяция результатов. Принятие решений после построения модели процесса. Обработка результатов эксперимента методом наименьших квадратов.	4
15, 16, 17	4	Тема 4. Планы выборочного контроля. Классификация экспериментальных планов. Планы многофакторного анализа. Планы для изучения поверхности отклика. Планы отсеивающего эксперимента. Классификация экспериментальных планов. Планы многофакторного анализа	6
18	4	Планы многофакторного анализа	2
19, 20	5	Тема 5. Последовательный план поиска оптимальных решений. Планы для экспериментирования в условиях дрейфов. Динамические задачи планирования при поиске оптимальных решений. Последовательные планы поиска при изучении механизма явлений. Динамические задачи планирования при поиске оптимальных решений.	4
21	5	Тема 5. Последовательный план поиска оптимальных решений. Планы для экспериментирования в условиях дрейфов. Динамические задачи планирования при поиске оптимальных решений. Последовательные планы поиска при изучении механизма явлений. Планы для экспериментирования в условиях дрейфов.	2
22, 23	6	Тема 6. Методы прогнозирования, общие сведения о прогнозировании временных рядов. Классификация методов прогнозирования. Методы количественного и качественного прогнозирования. Анализ временных рядов: метод подвижного среднего; метод взвешенного (скользящего) среднего.	4
24	6	Тема 6. Методы прогнозирования. Анализ временных рядов: метод экспоненциального сглаживания и метод проецирования тренда.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самоподготовка к практическим занятиям, решение индивидуальных задач четырех контрольных точек	Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. Учебное пособие для магистров Текст учеб. пособие для вузов по	2	53,75

специальности "Прикладная математика"
Н. И. Сидняев. - М.: Юрайт, 2012. - 399 с.
ил., табл.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольная точка № 1	0,15	15	За выполнение и принятие преподавателем контрольной точки КТ № 1 начисляется 15 баллов, вес КТ № 1 – 0,15.	зачет
2	2	Текущий контроль	Контрольная точка № 2	0,15	15	За выполнение и принятие преподавателем контрольной точки КТ № 2 начисляется 15 баллов, вес КТ № 2 – 0,15.	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольная точка № 3	0,15	15	За выполнение и принятие преподавателем контрольной точки КТ № 3 начисляется 15 баллов, вес КТ № 3 – 0,15.	зачет
4	2	Текущий контроль	Контрольная точка № 4	0,15	15	За выполнение и принятие преподавателем контрольной точки КТ № 4 начисляется 15 баллов, вес КТ № 4 – 0,15	зачет
5	2	Проме-жуточная аттестация	Задание к промежуточной аттестации	-	40	На зачете студенту предлагается выполнить задание, за правильное выполнение которого начисляется максимальное количество баллов - 40, вес данного задания - 0,4.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Текущий контроль включает выполнение заданий по четырем контрольным точкам (КТ). За выполнение и принятие преподавателем каждой контрольной точки начисляется 15 баллов, вес каждой КТ 0,15. Процедура промежуточной аттестации предполагает выполнение задания, за правильное выполнение которого начисляется максимальное количество баллов - 40, вес данного мероприятия - 0,4.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-4	Знает: методы моделирования и планирования экспериментальных исследований в области пищевых производств	++	++	++	++	++
ОПК-4	Умеет: разрабатывать модели пищевых продуктов; оптимизировать технологические процессы	++	++	++	++	++
ОПК-4	Имеет практический опыт: использования методов планирования экспериментальной деятельности	++	++	++	++	++
ОПК-5	Знает: современные подходы к организации научных исследований	+++	+++	+++	+++	+++
ОПК-5	Умеет: составлять план экспериментального исследования;	+++	+++	+++	+++	+++
ОПК-5	Имеет практический опыт: организации экспериментальной работы в рамках выбранной цели и задач	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-2	Знает: теоретические основы НИР;	++	++	++	++	++
ПК-2	Умеет: организовывать НИР в рамках профессиональной деятельности	++	++	++	++	++
ПК-2	Имеет практический опыт: организации проведения НИР в рамках профессиональной деятельности	++	++	++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. Учебное пособие для магистров Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" Н. И. Сидняев. - М.: Юрайт, 2012. - 399 с. ил., табл.

б) дополнительная литература:

1. Ермаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента Текст учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ермаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.
2. Соловьев, В. П. Организация эксперимента Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" В. П. Соловьев, Е. М. Богатов. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2015. - 255 с. ил., табл.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Планирование эксперимента: методические указания / сост.: Л.С. Прохасько. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 33 с.
2. Прокопов, И. И. Численные методы решения задач / И. И. Прокопов. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. – 48 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Планирование эксперимента: методические указания / сост.: Л.С. Прохасько. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 33 с.

2. Прокопов, И. И. Численные методы решения задач / И. И. Прокопов. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. – 48 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	101 (5)	Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран)