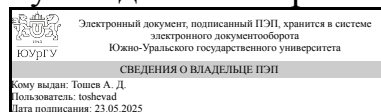


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

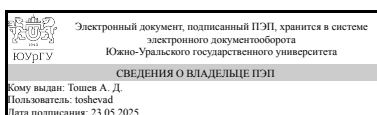
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технология и организация общественного питания

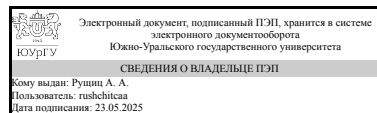
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1028

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



А. Д. Тошев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. А. Рушиц

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.О.06 Методология проектирования продуктов питания, 1.О.02 История и методология науки, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	1.О.10 Современные информационные технологии в производстве продуктов питания, ФД.01 Инноватика экспериментально-исследовательской работы в индустрии питания, 1.О.08 Современные методы исследования сырья и продуктов 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.06 Методология проектирования продуктов питания	Знает: 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, 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, методологию проектирования продуктов питания 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 , 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 методы моделирования и оптимизации рецептур и технологических процессов производства пищевых продуктов 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 , оптимизации рецептуры и разработке моделей пищевых продуктов
1.О.02 История и методология науки	Знает: - основные исторические этапы развитиянауки и техники; методологию научногопознания и установления критериев научностизнаний; основные элементы научного знания;специфику и основные стратегии развития наукии техники в 21 веке, - основные исторические этапы развитиянауки и техники; методологию научногопознания и установления критериев научностизнаний; основные элементы научного знания;специфику и основные стратегии развития наукии техники в 21 веке Умеет: - осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации на основе системногоподхода в рамках поставленной проблемы;способен оценивать адекватность идостоверность информации, - осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации на основе системногоподхода в рамках поставленной проблемы;способен оценивать адекватность идостоверность информации Имеет практический опыт: - сбора,систематизации, анализа информации на основепринципов

	системного подхода, - сбора, систематизации, анализа информации на основе принципов системного подхода
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 трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Самоподготовка к практическим занятиям, решение индивидуальных задач четырех контрольных точек	35,75	35.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	6	0	6	0
2	Планы поиска экстремума функции отклика	6	0	6	0
3	Планирование эксперимента при регрессионном анализе	6	0	6	0
4	Планы выборочного контроля	6	0	6	0
5	Последовательный план поиска оптимальных решений	4	0	4	0
6	Методы прогнозирования	4	0	4	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	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.	6
2	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. Практикум по выбору параметров оптимизации объекта исследования (на примере пищевого продукта).	6
3	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.	6
4	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
5	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
6	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. Методы прогнозирования. Анализ временных рядов: метод экспоненциального сглаживания и метод проецирования тренда.	4

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 специальности "Прикладная математика" Н. И. Сидняев. - М.: Юрайт, 2012. - 399 с. ил., табл.	2	35,75

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Задание 1_Организация научных исследований	0,05	5	Максимальное количество баллов за КРМ - 5: 5 баллов - студент дал исчерпывающие ответы на все вопросы 4 балла - студент ответил на все вопросы, допустил незначительные неточности в ответах; 3 балла - студент ответил на 3 и более вопросов, ответы не полные, есть существенные неточности; 2 балла - студент ответил менее чем на 3 вопроса, ответы не полные, есть существенные неточности; 0 баллов - нет ответов на вопросы	зачет
2	2	Текущий контроль	Кроссворд	0,1	10	Минимальный объем кроссворда 10 слов, максимальный – 20. Каждое слово оценивается в 0,5 баллов. При сдаче работы позже установленного срока оценка снижается.	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольная точка № 3	0,2	5	Максимальное значение баллов за КРМ - 5: 5 баллов - схема составлена верно, учтены все факторы, анализ факторов представлен в таблице; 3 балла - схема составлена верно, учтены не все факторы, анализ факторов	зачет

						содержит незначительные неточности; 1 балл - схема содержит ошибки и неточности, представлен перечень факторов, но нет анализа 0 баллов - задание не выполнено. При нарушении сроков сдачи задания оценка снижается на 1 балл.	
4	2	Текущий контроль	Задание 4_стат обработка	0,2	5	5 баллов - задание выполнено в полном объеме, без ошибок 4 балла - задание выполнено в полном объеме, есть незначительные неточности; 3 балла - задание выполнено в полном объеме, есть ошибки 2 балла - задание выполнено не полностью 0 баллов - задание не выполнено. За сдачу задания позже установленного срока отметка снижается на 1 балл.	зачет
5	2	Текущий контроль	Задание 5_уравнение регрессии	25	5	5 баллов - задание выполнено в полном объеме, без ошибок 4 балла - задание выполнено в полном объеме, есть незначительные неточности; 3 балла - задание выполнено в полном объеме, есть ошибки 2 балла - задание выполнено не полностью 0 баллов - задание не выполнено. За сдачу задания позже установленного срока отметка снижается на 1 балл.	зачет
6	2	Текущий контроль	Задание 6_структурная схема исследования	0,1	5	5 баллов - задание выполнено в полном объеме, без ошибок 4 балла - задание выполнено в полном объеме, есть незначительные неточности; 3 балла - задание выполнено в полном объеме, есть ошибки 2 балла - задание выполнено не полностью 0 баллов - задание не выполнено. За сдачу задания позже установленного срока отметка снижается на 1 балл.	зачет
7	2	Текущий контроль	Тестирование	0,1	20	Тест содержит 20 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальный балл за тест - 20, пороговое значение - 12 баллов. На выполнение теста дается 2 попытки, время 20 минут.	зачет
8	2	Промежуточная 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	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		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	6	7	8
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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика : учебное пособие / О. Н. Красуля, С. В. Николаева, А. В. Токарев, А. Е. Краснов. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 320 с. https://e.lanbook.com/book/69866
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Планирование, организация, проведение эксперимента и патентование : учебное пособие / Т. В. Рязанова, Н. Ю. Демиденко, И. С. Почкутов, О. Н. Еременко. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 88 с. https://e.lanbook.com/book/147489
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Основы планирования экспериментов : учебное пособие / К. В. Анисимова, О. Б. Поробова, А. Б. Спиридонов, А. А. Сергеев. — Ижевск : УдГАУ, 2019. — 42 с. https://e.lanbook.com/book/158613

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)