Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 22.09.2023 14:40:21
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.О.11 Техника экспериментального исследования технологического оборудования пищевых производств**
по направлению подготовки	15.04.02 Технологические машины и оборудование
по профилю подготовки (специализации)	Машины и аппараты пищевых производств
квалификация (степень) выпускника	Магистр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2023

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Составитель рабочей программы:

доцент, доц., канд. техн. наук	Подписано простой ЭП 05.09.2023	Мариненко Ольга Вячеславовна
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Технологии, машин и оборудования пищевых производств
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

06.09.2023	Подписано простой ЭП 06.09.2023	Сиюхов Хазрет Русланович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

06.09.2023	Подписано простой ЭП 06.09.2023	Сиюхов Хазрет Русланович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

27.08.2023	Подписано простой ЭП 27.08.2023	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель изучения учебной дисциплины - «Техника экспериментального исследования технологического оборудования пищевых производств» - овладение магистрами знаний в области проведения экспериментальных исследований технологического оборудования пищевых производств на базе современных достижений отечественных и зарубежных ученых.

Задачами дисциплины:

- овладение навыками выбора темы исследования, научного поиска, анализа, экспериментирования,

- обработки данных, получения обоснованных эффективных решений с использованием информационных технологий.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Техника экспериментального исследования технологического оборудования пищевых производств» относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла ОП подготовки магистров по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование». Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОП: «Современные пищевые техники и технологии», «Научные проблемы развития пищевых производств». Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин и разделов ОП: - «Современное технологическое оборудование», «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследований, выявляя приоритеты решения задач
ОПК-1.2	Формирует критерии оценки результатов исследования
ОПК-12.1	Применять и оценивать современные методы исследования технологических машин и оборудования
ОПК-12.2	Демонстрирует знание современных проблем науки при разработке технологий, технологических машин и оборудования пищевых производств

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 1	1	34	34	0.35	56.65	55	**180**	5

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 2	1	4	8	0.35	8.65	159	**180**	5

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Тема 1. Введение. Общие сведения об экспериментальных исследованиях.	1-3	6		6				10		Блиц-опрос
1	Тема 2. Основы планирования. Методы и средства измерения.	4-8	10		10				15		Блиц-опрос.Обсуждение докладов.
1	Тема 3. Математическое моделирование технологических процессов и технологических систем.	9-13	10		10				20		Блиц-опрос.Обсуждение докладов.
1	Тема 4. Оптимизация физико-технологического эксперимента.	14-17	8		8				10		Блиц-опрос. Обсуждение докладов.
1	Промежуточная аттестация.						0,35	56,65			Экзамен в устной форме.
	ИТОГО:		**34**		**34**		**0.35**	**56.65**	**55**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Тема 1. Введение. Общие сведения об экспериментальных исследованиях	2						39	
2	Тема 2. Основы планирования. Методы и средства измерения.	2		2				40	
2	Тема 3. Математическое моделирование технологических процессов и технологических систем.			4				40	
2	Тема 4. Оптимизация физико-технологического эксперимента			2				40	
2	Промежуточная аттестация. Экзамен в устной форме					0,35	8,65		
	ИТОГО:	**4**		**8**		**0.35**	**8.65**	**159**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Техника экспериментального исследования технологического оборудования пищевых производств», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1/2	Введение. Общие сведения об экспериментальных исследованиях	6	2		Структура построения научного исследования: актуальность исследования для отрасли в целом или отдельных направлений. Обоснование цели исследования, постановка задачи исследования и идеи исследования, сущность основных методов исследования, формулирование основных научных положений исследования и научная новизна.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-12.1; ОПК-12.2;	Знает: основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования Умеет: составлять план проведения эксперимента в соответствие с задачей исследования Владеет: навыками решения научных и проектных задач с использованием современных технологий научных исследований Знать: критерии оценки результатов исследования; современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов экспериментальных исследований Уметь: выбирать методики исследований и планировать, и проводить экспериментальные исследования; проявлять инициативу в научных исследованиях Владеть: методикой работы с техническими средствами измерений, современными методиками измерений; критериями оценки результатов исследования; критериями оценки результатов исследования. Знать:	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							современные методы исследования технологических машин и оборудования предприятий пищевой промышленности Уметь: применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений Владеть: навыками применения и оцени современных методов исследования технологических машин и оборудования Знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля Уметь: разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования предприятий пищевой промышленности Владеть: навыками дискуссии и публичного представления результатов выполненной работы.	
1/2	Основы планирования. Методы и средства измерения.	10	2		Основы планирования экспериментальной части исследования. Понятия погрешности измерений.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-12.1; ОПК-12.2;	Знает: основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования Умеет: составлять план проведения эксперимента в соответствие с задачей исследования Владеет: навыками решения научных и проектных задач с использованием современных технологий научных исследований Знать: критерии оценки результатов исследования; современные методы	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							экспериментальных исследований и обработки результатов экспериментальных исследований Уметь: выбирать методики исследований и планировать, и проводить экспериментальные исследования; проявлять инициативу в научных исследованиях Владеть: методикой работы с техническими средствами измерений, современными методиками измерений; критериями оценки результатов исследования; критериями оценки результатов исследования.	
1/2	Методы моделирования экспериментального исследования при разработке технологий, технологических машин и оборудования пищевых производств.	10			Методы моделирования экспериментального исследования при разработке технологий, технологических машин и оборудования пищевых производств.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-12.1; ОПК-12.2;	Знает: основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования Умеет: составлять план проведения эксперимента в соответствие с задачей исследования Владеет: навыками решения научных и проектных задач с использованием современных технологий научных исследований Знать: критерии оценки результатов исследования; современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов экспериментальных исследований Уметь: выбирать методики исследований и планировать, и проводить экспериментальные	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							исследования; проявлять инициативу в научных исследованиях Владеть: методикой работы с техническими средствами измерений, современными методиками измерений; критериями оценки результатов исследования; критериями оценки результатов исследования.	
1/2	Оптимизация физико-технологического эксперимента.	8			Сущность оптимизации. Параметры оптимизации. Требования к параметру оптимизации. Обобщенный параметр оптимизации	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-12.1; ОПК-12.2;	Знает: основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования Умеет: составлять план проведения эксперимента в соответствие с задачей исследования Владеет: навыками решения научных и проектных задач с использованием современных технологий научных исследований Знать: критерии оценки результатов исследования; современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов экспериментальных исследований Уметь: выбирать методики исследований и планировать, и проводить экспериментальные исследования; проявлять инициативу в научных исследованиях Владеть: методикой работы с техническими средствами измерений, современными методиками измерений; критериями оценки результатов	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							исследования; критериями оценки результатов исследования.	
							Знать: Уметь: Владеть:	
	ИТОГО:	**34**	**4**					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
1/2	Тема 1. Введение. Общие сведения об экспериментальных исследованиях.	Структура построения научного исследования.	6		
1/2	Тема 2. Основы планирования. Методы и средства измерения.	Метрология в экспериментальных исследованиях.	10	2	
1/2	Тема 3. Методы моделирования экспериментального исследования при разработке технологий, технологических машин и оборудования пищевых производств.	«Характеристика математической модели. Экспериментальные факторные математические модели».	10	4	
1/2	Тема 4. Оптимизация физико-технологического эксперимента.	«Оптимизация физико-технологического эксперимента».	8	2	
	ИТОГО:		**34**	**8**	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен				
	ИТОГО:				

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
1/2	Тема 1. Введение. Общие сведения об экспериментальных исследованиях	Проработка конспекта лекций. Работа с литературой Написание реферата	1-4 неделя	10	39	
1/2	Тема 2. Основы планирования. Методы и средства измерения	Проработка конспекта лекций. Работа с литературой. Подготовка к практическим занятиям. Работа в зале электронной библиотеке МГТУ. Написание реферата	5-9 неделя	15	40	
1/2	Тема 3. Методы моделирования экспериментального исследования при разработке технологий, технологических машин и оборудования пищевых производств.	Проработка конспекта лекций. Работа с литературой. Подготовка к практическим занятиям. Работа в зале электронной библиотеке МГТУ. Написание реферата	10-13 неделя	20	40	
1/2	Тема 4. Оптимизация физико-технологического эксперимента.	Проработка конспекта лекций. Работа с литературой. Подготовка к практическим занятиям. Работа в зале электронной библиотеке МГТУ. Написание реферата	14-17 неделя	10	40	
	ИТОГО:			**55**	**159**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Январь 2024 года. ФГБОУ ВО "МГТУ"	Основы планирования. Методы и средства измерения.	Групповая.	Мариненко О.В.	ОПК-1.1; ОПК-12.2; ОПК-1.2; ОПК-12.1;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические указания по изучению дисциплин «Техника экспериментального исследования технологического оборудования пищевых производств», «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» : для магистров очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств) / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технол., машин и оборудования пищ. пр-в ; составители: Мариненко О.В., Устюжанинова Т.А. - Майкоп : Б/и, 2019. - 51 с. - Текст : электронный. - Прил.: с.48-51. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 47 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058751&DOK=0C7473&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
1. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.И. Герасимов и др. - М.: Форум: Инфра-М, 2020. - 271 с. - ЭБС «Znanium. com»	https://znanium.com/catalog/document?id=358887
2. Овчаров, А.О. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» -	https://znanium.com/catalog/document?pid=1081139139
3. Ревенков, А.В. Теория и практика решения технических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2019. - 384 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://znanium.com/catalog/document?pid=1018362
4. Кукушкина, В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: ИНФРА-М, 2019. – 264 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://znanium.com/catalog/document?pid=982657
5. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510480	https://urait.ru/bcode/510480

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследований, выявляя приоритеты решения задач			
3	4		Защита интеллектуальной собственности
23	12		Ознакомительная практика
1	2		Техника экспериментального исследования технологического оборудования пищевых производств
ОПК-1.2 Формирует критерии оценки результатов исследования			
3	4		Защита интеллектуальной собственности
23	12		Ознакомительная практика
1	2		Техника экспериментального исследования технологического оборудования пищевых производств
ОПК-12.1 Применять и оценивать современные методы исследования технологических машин и оборудования			
1	2		Техника экспериментального исследования технологического оборудования пищевых производств
2	4		Методология научного творчества
ОПК-12.2 Демонстрирует знание современных проблем науки при разработке технологий, технологических машин и оборудования пищевых производств			
1	2		Техника экспериментального исследования технологического оборудования пищевых производств
2	4		Методология научного творчества

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
ОПК-12: Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы					
ОПК-12.1 Применять и оценивать современные методы исследования технологических машин и оборудования					
Знать: современные методы исследования технологических машин и оборудования предприятий пищевой промышленности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
Уметь: применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками применения и оцени современных методов исследования технологических машин и оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-12: Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы					
ОПК-12.2 Демонстрирует знание современных проблем науки при разработке технологий, технологических машин и оборудования пищевых производств					
Знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, экзамен
Уметь: разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования предприятий пищевой промышленности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками дискуссии и публичного представления результатов выполненной работы	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования					
ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследований, выявляя приоритеты решения задач					
Знать: основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, экзамен
Уметь: составлять план проведения эксперимента в соответствие с задачей исследования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками решения научных и проектных задач с	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
использованием современных технологий научных исследований			пробелы		
ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования					
ОПК-1.2 Формирует критерии оценки результатов исследования					
Знать: критерии оценки результатов исследования; современные методы эксперим ентальных исследований и обработки результатов экспе риментальных исследований	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, экзамен
Уметь: выбирать методики исследований и планировать, и проводить экспер иментальные исследования; проявлять инициативу в научных исследованиях	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методикой работы с техническими средствами измерений, современными методиками измерений; критериями оценки результатов исследования; критериями оценки результатов исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы рефератов:

1. Роль эксперимента в деятельности научных инженерно-технических работников.

2. Структура построения научного исследования: актуальность исследования для отрасли в целом или отдельных направлений

3. Актуальность экспериментального исследования для пищевой отрасли в целом и ее отдельных направлений

4. Общая идеология математических методов планирования экспериментов.

5. Применение вычислительной техники и элементов автоматизированного проектирования при выполнении расчетных работ.

6. Классификация научных исследований и их организация.

7. Метрология в экспериментальных исследованиях.

8. Основные термины и понятия математического планирования эксперимента.

9. Методы моделирования экспериментального исследования технологических процессов.

10. Анализ и внедрение экспериментальных исследований.

11. Понятие об эксперименте как инструменте научного и инженерного исследования.

12. Методы научных исследований и особенности их использования при решении проблем машиностроения, цели и задачи научных/проектных исследований.

13. Основные статистические методы и их прикладная информативность в научных технологических исследованиях.

14. Регрессионный анализ. Значение регрессионного анализа в научных экспериментальных технологических исследованиях.

15. Методы эмпирических и теоретических исследований.

Задания для контрольной работы (по темам дисциплины)

Тема 1.

1. Структура построения научного исследования: актуальность исследования для отрасли в целом или отдельных направлений.

2. Обоснование цели исследования,

3. Постановка задачи исследования.

4. Идеи исследования.

5. Сущность основных методов исследования.

6. Формулирование основных научных положений исследования и научная новизна.

7. Перечислите приоритеты проведения теоретического и экспериментального исследования.

8. Приёмы организации научного труда.

9. Для чего необходима рабочая гипотеза?

10. Классификация научных исследований и их организация.

Тема 2.

1. Основы планирования экспериментальной части исследования.

2. Характеристика объектов исследования и решаемых задач.

3. Планирование экстремальных экспериментов.

4. Технология творчества в научно-исследовательской работе и изобретательстве.

5. Главная задача исследователя.

6. Систематические погрешности.

7. Этапы планирования эксперимента:

8. Методика эксперимента

Тема 3.

1. Методы моделирования экспериментального исследования при разработке технологий, технологических машин и оборудования пищевых производств.

2. Электротепловая аналогия для задач теплопроводности и конвективного теплообмена. Электрогидродинамическая аналогия.

3. Диффузионное моделирование.

4. Моделирование радиационного теплообмена.

5. Применение вычислительной техники и элементов автоматизированного проектирования при выполнении расчетных работ.

6. Понятие матрица плана.

7. Матрица спектра плана.

8. Моделирование как метод научного познания.

9. Этапы разработки математических моделей.

10. Анализ технологического процесса. Понятие "система", ее характеристики.

11. Понятие "системный подход", "системные исследования", "системный анализ", их возможности в научных исследованиях.

12. Общая идеология математических методов планирования экспериментов.

13. Основные термины и понятия математического планирования эксперимента.

14. Физическое моделирование.

15. Математическое моделирование.

16. Построение математических моделей.

17. Алгоритмизация математических моделей.

18. Адекватность математических моделей реальным объектам.

Тема 4.

1. Что понимается под параметром оптимизации?

2. Что называется областью определения параметра оптимизации?

3. Какими могут быть области определения параметра оптимизации?

4. В каких случаях возможна количественная оценка параметра оптимизации и в чем она заключается?

5. Требования при выборе параметров оптимизации.

6. Что понимается под однозначностью параметра оптимизации в статистическом смысле?

7. Требование к параметру оптимизации об эффективности оценивания функционирования системы.

8. Что подразумевается под универсальностью и полнотой параметра оптимизации?

9. Физический смысл параметра оптимизации.

Тестовые задания

1 Научная организация труда призвана решать задачи:

1.экономические

2. управленческие

3. хозяйственные

4. социальные

5. психофизиологические

2. Какие виды познавательной деятельности использует человек?

1. Изучение и испытание

2 Изучение, исследование и испытание

3. Исследование

4. Изучение

3. Что означает: «научное предположение, истинное значение которого является неопределенным?»

1**.**Умозаключение

2. Суждение

3. Дедукция

4. Гипотеза

4. Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция?

1. Простая

2**.** Множественная

3. Средняя

4. Промежуточная

5. Какая проявляется форма корреляции, когда при увеличении одних признаков соответственно увеличиваются другие признаки?

1. Криволинейная

2.Прямолинейная

3. Качественная

4. Количественная

6. Какая разновидность ошибок приводит к завышению или занижению результатов исследований под действием определенных факторов?

1. Систематические

2. Грубые

3. Случайные

4 Однонаправленные

7. Что означает: «целенаправленное сосредоточение внимания исследователя на явлениях эксперимента или природы, их количественная и качественная регистрация?»

1. Эксперимент

2. Наблюдение

3. Статистический анализ

4. Опыт

8. Какой из методов научного исследования подразумевает «искусственное создание разных условий для исследуемых растений с целью определения наиболее эффективных в процессе учетов и наблюдений?»

1. Наблюдение

2. Опытный вариант

3. Эксперимент

4. Повторение

9. Что называют вариантами опыта?

1. Определенная разновидность исследуемого фактора, от которого надеются получать лучшие результаты

2. Повторения в опыте

3. Разновидности опытов

10. Какие методы предназначены для накопления первичных данных об

объектах исследования?

1. Наблюдение и дисперсионный анализ

2. Эксперимент и вариационный анализ

3. Наблюдение и эксперимент

4. Вариационный анализ и дисперсионный анализ

11. Что такое схема эксперимента?

1. Размещение вариантов и повторений на опытном участке

2. Перечень опытных и контрольных вариантов, включаемых в эксперимент для проверки гипотезы

3. Чертеж, на котором размещены границы эксперимента

4. Перечень методов исследования, которые планируется проводить в эксперименте.

Вопросы к экзамену

1. Актуальность экспериментального исследования для пищевой отрасли в целом и ее отдельных направлений.

2. Структура построения научного исследования.

3. Обоснование цели исследования.

4. Постановка задачи исследования.

5. Идеи исследования.

6. Сущность основных методов исследования.

7. Формулирование основных научных положений исследования и научная новизна.

8. Перечислите приоритеты проведения теоретического и экспериментального исследования.

9. Приёмы организации научного труда.

10. Для чего необходима рабочая гипотеза?

11. Классификация научных исследований и их организация.
Обоснование цели экспериментального исследования.

12. Постановка задачи экспериментального исследования и идеи исследования.

13. Сущность основных методов исследования.

14. Формулирование основных научных положений исследования и научная новизна.

15. Основы планирования экспериментальной части исследования.

16. Характеристика объектов исследования и решаемых задач, планирование экстремальных экспериментов.

17. Методы моделирования экспериментального исследования технологических процессов.

18. Оптимизация физико-технологического эксперимента.

19. Статистические методы обработки опытных данных.

20. Свойства статистических оценок, проверка статистических гипотез, критерии оптимизации: технологические, энергетические, экономические.

21. Использование методов моделирования технологических процессов пищевых производств.

22. Применение вычислительной техники и элементов автоматизированного проектирования при выполнении расчетных работ.

23. Метрология в экспериментальных исследованиях.

24. Влияние различных факторов на ход и качество эксперимента.

25. Понятие матрица плана.

26. Матрица спектра плана.

27. Оформление результатов научной работы и способы информирования научной общественности.

28. Статистические методы обработки опытных данных.

29. Проверка статистических гипотез.

30. Применение моделирования.

31. Значение эксперимента в моделировании технологических объектов.

32. Понятие градиента.

33. Способы градиентной оптимизации.

34. Основные термины и понятия математического планирования эксперимента.

35. Физическое моделирование. Математическое моделирование.

36. Понятие математической модели.

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

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы магистранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;

- обоснованность выбора источника;

- степень раскрытия сущности вопроса;

- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:	
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; невыдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетвори-тельно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«неудовлетво-рительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное не понимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце занятия.

Требования к контрольной работе

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;

- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал материал;

- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа,выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу

тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

− связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

− объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

− справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

− систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

− закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

− открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

− установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

− установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать25—30 билетов. Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем магистрантам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - магистрант глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Магистрант не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - магистрант твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - магистрант усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» **-** магистрант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
1. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.И. Герасимов и др. - М.: Форум: Инфра-М, 2020. - 271 с. - ЭБС «Znanium. com»	: https://znanium.com/catalog/document?id=358887
2. Кукушкина В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: ИНФРА-М, 2019. – 264 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://znanium.com/catalog/product/982657

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
1. Овчаров, А.О. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://znanium.com/catalog/product/1081139
2. Ревенков, А.В. Теория и практика решения технических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2019. - 384 с. - ЭБС «Znanium.com»	: https://znanium.com/catalog/product/1018362
3. Любомудров, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [Электронный ресурс]: учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: Инфра-М, 2017. - 206 с. - ЭБС «Znanium.com»	https://znanium.com/catalog/product/900842

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/ Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир.

пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/ Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya Mashinport.ru - машиностроительный портал - https://mashinport.ru/about.php Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. https://mashinport.ru/about.php Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - http://www.i-mash.ru/ Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс – www.i-Mash.ru, посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследияi-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. http://www.i-mash.ru/ Портал станочников stanoks.net - https://www.stanoks.net/ Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. https://www.stanoks.net/ Портал машиностроения - http://www.mashportal.ru/ Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. http://www.mashportal.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема **с указанием основных учебных элементов**	**Методы** **обучения**	**Способы (формы) обучения**	**Средства** **обучения**	**Формируемые компетенции**
1	2	3	4	5
Структура построения научного исследования: актуальность исследования для отрасли в целом или отдельных направлений. Обоснование цели исследования, постановка задачи исследования и идеи исследования, сущность основных методов исследования, формулирование основных научных положений исследования и научная новизна.	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, средства наглядности, устная речь	ОПК -1.1; ОПК -1.2; ОПК -12.1; ОПК 12.2
Практическое занятие №1 «Структура построения научного исследования».	Практическое занятие. Приобретение знаний, формирование умений и навыков. Закрепление.	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.	Учебники, средства наглядности, устная речь	ОПК -1.1; ОПК -1.2; ОПК -12.1; ОПК 12.2
Основы планирования экспериментальной части исследования. Понятия погрешности измерений.	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и	Учебники, средства наглядности, устная речь	ОПК -1.1; ОПК -1.2;

	деятельность, частично-поисковый.	совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).		ОПК -12.1; ОПК 12.2
Практическое занятие №2 «Метрология в экспериментальных исследованиях».	Практическое занятие Приобретение знаний, формирование умений и навыков. Закрепление	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.	Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы.	ОПК -1.1; ОПК -1.2; ОПК -12.1; ОПК 12.2
Методы моделирования экспериментального исследования при разработке технологий, технологических машин и оборудования пищевых производств.	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники, средства наглядности, устная речь	ОПК -1.1; ОПК -1.2; ОПК -12.1; ОПК 12.2
Практическое занятие №3 «Характеристика математической модели. Экспериментальные факторные математические модели».	Практическое занятие Приобретение знаний, формирование умений и навыков. Закрепление	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.	Учебники, средства наглядности, устная речь	ОПК -1.1; ОПК -1.2; ОПК -12.1; ОПК 12.2
Оптимизация физико-технологического эксперимента. Статистические методы обработки опытных данных; свойства статистических оценок, проверка статистических гипотез, критерии оптимизации: технологические, энергетические,	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков	Учебники, средства наглядности, устная речь.	ОПК -1.1; ОПК -1.2; ОПК -12.1; ОПК 12.2

экономические				
Практическое занятие № 4 "Оптимизация физико - технологического эксперимента".	Практическое занятие Приобретение знаний, формирование умений и навыков. Закрепление	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.	Учебники, средства наглядности, устная речь	ОПК -1.1; ОПК -1.2; ОПК -12.1; ОПК 12.2

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Mashinport.ru - машиностроительный портал - https://mashinport.ru/about.php Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. https://mashinport.ru/about.php
Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - http://www.i-mash.ru/ Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс – www.i-Mash.ru, посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследияi-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. http://www.i-mash.ru/
Портал станочников stanoks.net - https://www.stanoks.net/ Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. https://www.stanoks.net/
Портал машиностроения - http://www.mashportal.ru/ Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. http://www.mashportal.ru/
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений

Название
образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. http://www.neicon.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Mashinport.ru - машиностроительный портал - https://mashinport.ru/about.php Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. https://mashinport.ru/about.php
Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - http://www.i-mash.ru/ Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс – www.i-Mash.ru, посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследияi-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. http://www.i-mash.ru/
Портал станочников stanoks.net - https://www.stanoks.net/ Портал содержит справочную и графическую информацию о более чем 1250 моделях металлорежущих станков, выпущенных с начала 70-х по 2006 год заводами СССР, России, Беларуси, Украины, Литвы, Армении. https://www.stanoks.net/
Портал машиностроения - http://www.mashportal.ru/ Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. http://www.mashportal.ru/

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для проведения лекционных и практических занятий «Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств" (лаб. корпус, ауд. Л-11), адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191, корпус лаборатории.	Учебная мебель на 22 посадочных места, доска.Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор, микроскоп для морфологических исследований МИКМЕД-1; тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2; учебный лабораторный стенд по исследованию процессов неизотермического перемешивания пищевых материалов (модель ПНП-02); учебный лабораторный стенд для изучения различных способов сушки (инфракрасная сушка, конвективная сушка) (модель РСС-02); учебный лабораторный стенд "Установка по изучению процесса абсорбции" (модель ИпА-01); учебный лабораторный стенд "Теплообменник труба в трубе" (модель Т-01); учебный лабораторный стенд "Ректификация (тарельчатая колонна)" РекТК (модель РекТК)	Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;3. Офисный пакет «WPS office»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2Ди 3DпроектированияПроизводитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;7. Autodesk 3DMAX-Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализацииПроизводитель: Компания Autodesk. Учебная версия.
В качестве аудитории для самостоятельной работы: читальный зал Научной библиотека МГТУ: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.	Компьютеры с выходом в информаци онно-телекоммуникационную сеть «Интернет», к которым имеют доступ обучающиеся	Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;3. Офисный пакет «WPS office»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2Ди 3DпроектированияПроизводитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;7. Autodesk 3DMAX-Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализацииПроизводитель: Компания Autodesk. Учебная версия
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: лаборатория технологии бродильных производств и безалкогольных напитков (лабораторный корпус, ауд. Л-22),: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.	Учебно-лабораторная мебель на 24 посадочных места, доска. Весы электронные ВЭ-15, печь муфельная, мельница лабораторная, сушильный шкаф.	Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;3. Офисный

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		пакет «WPS office»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2Dи 3D проектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;7. Autodesk 3DMAX - Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации.Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия