

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЕТИ

Петрова Л.А.



подпись

«16» сентября 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	<u>Б1.В.13 «Основы оптимизации технологических процессов»</u> <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/ специальность	<u>19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»</u> <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность/специализация	<u>Высокопродуктивные технологии обработки водных биологических ресурсов</u> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	<u>Академический бакалавр</u> <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	<u>Технологий пищевых производств</u> <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск
2020

Лист согласования

1. Разработчик

Профессор
должность

ТПП
кафедра


подпись

В. И. Волченко
И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

ТПП
наименование кафедры

16.09.2020 г.

дата

протокол № 2


подпись

В.А.Гроховский
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине «Основы оптимизации технологических процессов», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», направленностям (профилям): «Высокопродуктивные технологии обработки водных биологических ресурсов» и «Технологии производства мясных и молочных продуктов» 2020 года начала подготовки и более поздних годов набора

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в программу	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения
1.			
2.			
3.			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ _____ Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Б.1.В.13	Основы оптимизации технологических процессов	<p>Целью дисциплины «Основы оптимизации технологических процессов» является подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом специальности 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».</p> <p>Задачи изложения и изучения дисциплины – получение необходимых знания и навыков в области оптимизации технологических процессов.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</u></p> <p><i>Знать:</i> основы современных компьютерных технологий; методы оптимизации технологических процессов производства; пакеты прикладных программ для обработки данных</p> <p><i>Уметь:</i> использовать информационно-коммуникационные технологии с целью решения задач оптимизации технологических процессов; разбираться в профессиональных вопросах организации производства; проводить обработку результатов с использованием пакетов программ</p> <p><i>Владеть навыками:</i> решения задач оптимизации; обобщения и обработки результатов исследований для поиска оптимальных решений; самостоятельного использования компьютерных технологий для решения производственных и научно-исследовательских задач.</p> <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Понятие об оптимизации; критерии оптимизации; методы обработки экспериментальных данных: дисперсионный, факторный анализ. Методика планирования эксперимента. Решение задач безусловной и условной оптимизации. Обобщенный параметр оптимизации.</p> <p><i>Реализуемые компетенции</i> ОПК-1, ПК-6, ПК-25</p> <p><i>Формы отчетности</i> 5 курс, 2 сессия (ЗО) - Зачёт</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 199 12.03.2015 г., учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» направленностей (профилей) «Высокопродуктивные технологии обработки водных биологических ресурсов», «Технологии производства мясных и молочных продуктов».

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Основы оптимизации технологических процессов» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра/специалиста/магистранта и учебным планом для направления подготовки/специальности 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Задачи изложения и изучения дисциплины – получение необходимых знания и навыков в области оптимизации технологических процессов.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности «Продукты питания животного происхождения».

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Результаты обучения
1.	ОПК-1. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Компетенция реализуется в части использования информационно-коммуникационных технологий для решения задач оптимизации технологических процессов	Знать: основы современных компьютерных технологий Уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии с целью решения задач оптимизации технологических процессов Владеть навыками: решения задач оптимизации
2.	ПК-6. Производственно-технологическая деятельность: способность обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции	Компетенция реализуется в части анализа данных и их использования в управлении качеством с целью получения оптимума	Знать: методы оптимизации технологических процессов производства Уметь: разбираться в профессиональных вопросах организации производства Владеть навыками обобщения и обработки результатов исследований для поиска оптимальных решений.
3.	ПК-25. Научно-исследовательская деятельность: готовность использовать математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Компетенция реализуется в части использования пакетов для обработки результатов	Знать: пакеты прикладных программ для обработки данных Уметь: проводить обработку результатов с использованием пакетов программ Владеть навыками: самостоятельного использования компьютерных технологий для решения производственных и научно-исследовательских задач.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Виды учебной нагрузки, часов	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения					
	Очная		Очно-заочная		Заочная	
	Семестр	Всего Часов	Семестр	Всего Часов	Курс	Всего Часов
	8		Не предусмотрено		5	
Аудиторные часы						
Лекции					2	2
Практические занятия					6	6
Лабораторные работы						
Часы на самостоятельную и контактную работу						
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)					-	-
Прочая самостоятельная и контактная работа					96	96
Подготовка к промежуточной аттестации					4	4
Всего часов по дисциплине					108	108
Формы промежуточного и текущего контроля						
Экзамен						
Зачет/зачет с оценкой					1	1
Курсовая работа (проект)						
Количество расчетно-графических работ						
Количество контрольных работ					1	1
Количество рефератов						
Количество эссе						

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п\п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения							
		Очная				Заочная			
		Л	ПР	ЛР	СР	Л	ПР	ЛР	СР
1	<i>Тема 1.</i> Введение. Цели и задачи дисциплины. Понятие об оптимизации. Критерии оптимизации. Выбор параметров и факторов оптимизации.					0,5			5
2	<i>Тема 2.</i> Характеристика задач оптимизации. Этапы решения задач оптимизации. Модели и моделирование технологических процессов с целью их оптимизации.					0,5			10
3	<i>Тема 3.</i> Методы обработки экспериментальных данных. Дисперсионный анализ. Использование систем нечёткой логики в постановке задач оптимизации и в первичной обработке данных. Классификация методом кластерного анализа с целью уменьшения количества факторов.								5
4	<i>Тема 4.</i> Основы планирования эксперимента. Однофакторное и многофакторное планирование эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент.					0,5	4		5
5	<i>Тема 5.</i> Методы решения задач безусловной оптимизации: Поисквые методы, методы с использованием производных. Методы многомерной безусловной оптимизации.								11
6	<i>Тема 6.</i> Методы решения задач статической условной оптимизации. Линейное и нелинейное программирование.								20
7	<i>Тема 7.</i> Решение задач оптимизации с использованием специализированного математического программного обеспечения. Программная реализация методов оптимизации. Использование искусственных нейронных сетей (ИНС) для задач оптимизации.					0,5	2		20
8	<i>Тема 8.</i> Оптимизация рецептур. Обобщенный параметр оптимизации. Методы поиска оптимального соотношения компонентов. Определение конкурентоспособности продукции с использованием функции желательности, многокритериальной оптимизации. Функция желательности Харрингтона. Функция потерь Тагути.								20
	Итого:					2	6		96

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	р	к/р	зач	СРС	
ОПК-1	+	-	-	-	-	+	+	+	Проверка оформления и защита практических работ; проверка выполнения всех форм контроля на зачёте
ПК-6	+	-	+	-	-	-	+	+	Проверка оформления и защита практических работ; проверка выполнения всех форм контроля на зачёте
ПК-25	+	-	+	-	-	-	+	+	Проверка оформления и защита практических работ; проверка выполнения всех форм контроля на зачёте

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1	Оценка значимости параметров оптимизации			-
2	Нормирование факторов и параметров оптимизации			-
3	Однофакторный дисперсионный анализ			-
4	Планирование двухфакторного эксперимента и обработка данных			4
5	Поиск значимых факторов с помощью плана Плакетта-Бермана			-
6	Использование ПО (CAS) с целью оптимизации			2
7	Использование искусственных нейронных сетей для решения задач оптимизации			-

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрены

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к выполнению практических работ;
2. Методические указания к выполнению контрольной работы
3. Методические указания для самостоятельной работы студентов.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Плаксин, Ю. М. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2008. - 758, [1] с. : ил. (библиотека МГТУ, 25 экз.)
2. Солодов, В. С. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов : учеб.пособие для вузов / В. С. Солодов ; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - 203 с. : ил. (библиотека МГТУ, 25 экз.)
3. Глазунов, Ю. Т. Моделирование процессов пищевых производств : учеб. пособие для вузов / Ю. Т. Глазунов, А. М. Ершов, М. А. Ершов ; Центр. учеб.-метод. каб. Гос. ком. РФ по рыболовству. - Москва : Колос, 2008. - 358 с. : ил. (библиотека МГТУ, 157 экз.)

Дополнительная литература:

1. Кавецкий, Г. Д. Технологические процессы и производства (пищевая промышленность) : учебник для вузов / Г. Д. Кавецкий, А. В. Воробьева. - Москва :КолосС, 2006. - 366, [1] с.
2. Тархов, Д. А. Нейронные сети как средство математического моделирования / Д. А. Тархов. - Москва : Радиотехника, 2006. - 48 с.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"](#)
2. <http://vvfstat.sf.net>
3. <http://maxima.sf.net>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа. (Пример)

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение (Пример)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционных (№ 401Л) г. Мурманск, ул.Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: 1. Мультимедийный. проектор TOSHIBA TLP-X 2000 2. Ноутбук ASUS 80L 3. Проекционный экран Screen Media Apollo-T 180x180 Количество столов – 15 Количество стульев – 30 Посадочных мест – 30 Доска аудиторная – 1
2.	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, и промежуточной аттестации и самостоятельной работы обучающихся (№ 406Л) г. Мурманск, ул.Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерами для выполнения виртуальных лабораторных работ, объединенными в локальную вычислительную сеть с доступом к интернету, электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета - 8 посадочных мест 1. Компьютер персональный Системный блок Technocent Cel 430 1.80G 775/Asus P5GC-MX/DDR2 1G 800MHz A-D/80G Seag SATA/Nec DDU-16xx/midi C720T - 6шт 2. Компьютер персональный Системный блок Technocent Cel 420 1.6 0G 775/Asus P5GC-MX/DDR2 1G 800MHz A-D/80G Seag SATA/Nec DDU-16xx/midi C720T - 2шт 3. Экран на штативе SAM-1103 ScreenMedia Apollo 180[180cm), MW- 1шт 4. Видеопроектор TOSHIBA TLP-XC2000 -1шт. Аудиторная доска -1шт Количество посадочных мест-8 Кличество столов -8 Количество стульев-8
3.	205С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Pentium(R) 4CPU 3,01 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15

Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - зачёт)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Практические работы (выполнение, оформление, защита)	50	60	По мере выполнения и защиты (1-17) практические работы защищаются либо в день их выполнения, либо на следующем практическом занятии или на ближайшей консультации
Выполнение, оформление и защита отдельных работ: за каждую оформленную и защищённую работу в срок без замечаний выставляется 5 баллов; при нарушении сроков и/или наличии замечаний балл снижается (если он оказывается ниже 3, то работу необходимо дооформить или переделать). При наличии полного комплекта оформленных работ дополнительно выставляется 20 баллов.				
2	Посещение занятий	10	20	По мере посещения (1-17)
Минимальный балл за посещение выставляется при безусловном самостоятельном выполнении или отработке хотя бы всех практических работ. Остальные баллы выставляются за посещение занятий без опозданий и за активную работу на занятиях. Меньшее количество баллов может быть выставлено при большом количестве пропусков (более 50 % занятий) или опозданий, в таких случаях достичь минимального зачётного количества баллов можно путём посещения консультаций и активной работы на них.				
3	Выполнение контрольной работы	0	10	16
4	Своевременная сдача контрольных точек	0	10	По мере сдачи (1-17)
Сдача всех форм текущего контроля строго в срок или раньше - 10 баллов; с нарушением срока, но до зачёта — 8 баллов; с момента начала зачёта, но в день зачёта — 7 баллов; по окончании зачёта, но до начала экзаменационной сессии — 5 баллов; не позднее чем через неделю после начала следующего семестра — 2 балла; не позднее чем через 2 недели после начала следующего семестра — 1 балл.				
	Итого:	60	100	
Промежуточная аттестация				
	Зачёт			Зачётная неделя
	Итоговые баллы по дисциплине	60	100	