

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2021.04.19
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Моделирование технологических процессов
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Процессы и аппараты пищевых производств»

факультет Магистерской подготовки
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Прикладной математики и информатики
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная, курс 1 семестр (ы) 1
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 19.04.02- Продукты питания из растительного сырья с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Процессы и аппараты пищевых производств».

Разработчик ИВБ Пиняскин В.В. к.х.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 20 21 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) Исабекова Т.И. к.ф.-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 11 » 09 20 21 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТТТТТТТ
от 14.9.2021 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) Демирова А.Ф. д.т.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 14 » 09 20 21 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета Технологического факультета от 13.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета Ибрагимова Л.Р. к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 13 » 09 20 21 г.

Декан факультета Ашуралиева Р.К.
подпись ФИО

Начальник УО Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о проректора по учебной работе Баламирзоев Н.Л.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Моделирование технологических процессов» обучить студентов методам статистической обработки данных, оптимизации, планирования эксперимента, а также навыкам работы с специализированными ППП на ЭВМ.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Обучить студентов методам: статистической обработки данных, оптимизации, а также навыкам работы со специализированными ППП на ЭВМ;
2. Дать общие сведения о моделях ТС, способы их построения и этапы моделирования ТС на ЭВМ;
3. Научить строить типовые модели технологических процессов, а также основные математические модели технологических процессов: абсорбции, ректификации технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование технологических процессов» входит в обязательную часть учебного плана и является одной из важных в подготовке будущего специалиста пищевой отрасли - высшей квалификации. В дальнейшем приобретенные навыки понадобятся студенту при освоении всех дисциплин, связанных с технологическими процессами. Для освоения дисциплины необходимы сведения из дисциплины Математика.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Моделирование технологических процессов» студент должен овладеть следующими компетенциями:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |
|-----------------|--|---|
| ОПК-2 | ОПК-2. Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения | ОПК-2.1 Описывает механизмы и процессы производства продуктов питания ОПК-2.2 Предлагает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания, в том числе учетом особенностей питания различных социальных групп населения ОПК-2.3 Способен разрабатывать рецептуры и технологии производства продуктов питания с ориентацией на категорию потребителей |
| ОПК-4. | ОПК-4. Способен использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции различного назначения | ОПК-4.1 Описывает принципы и методы моделирования рецептур и технологических процессов ОПК-4.2 Способен проектировать технологические процессы производства продуктов питания из растительного сырья ОПК-4.3 Способен применять информационные технологии в области производства продуктов питания из растительного сырья |

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

| Форма обучения | очная | очно - заочная | заочная |
|---|---|-----------------------|--|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах) | 3/108 | 3/108 | 3/108 |
| Лекции, час | 17 | 9 | 4 |
| Практические занятия, час | 17 | 9 | 4 |
| Лабораторные занятия, час | 17 | 9 | 4 |
| Самостоятельная работа, час | 21 | 45 | 87 |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр | - | - | - |
| Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль) | | | |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль) | Экзамен 36 часов на контроль | экзамен | Экзамен 9 часов на контроль |

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

| № п/п | Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы | Очная форма | | | | Очно – заочная форма | | | | Заочная форма | | | |
|-------|---|-------------|----|----|----|----------------------|----|----|----|---------------|----|----|----|
| | | ЛК | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК | ПЗ | ЛБ | СР |
| 1 | Тема 1: Введение 1. Сведения о моделировании систем. 2. Особенности моделирования пищевых производств 3. Прямая и обратная задачи моделирования | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 2 | Тема 2: Математические модели типовых технологических процессов 1. Математические модели типовых технологических процессов. 2. Модель идеального перемешивания и вытеснения 3. Каскадная модель | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | - | - | - | 10 |
| 3 | Тема 3: Модели тепловых процессов 1. Модели тепловых процессов с сосредоточенными и рассредоточенными параметрами | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | | | | 10 |
| 4 | Тема 4: Математические модели процессов абсорбции 1. Математические модели процессов абсорбции и сушки продуктов | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 5 | Тема 5: Модели процессов ректификации 1. Математические модели процессов ректификации и микробиологических процессов. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | - | - | - | 10 |
| 6 | Тема 6: Моделирование технологических процессов 1. Моделирование технологических процессов | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | - | - | | 10 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----------|-----------|-----------|--|----------|----------|-----------|--|----------|----------|-----------|
| | для определения доли простоя оборудования | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Тема 7: Методы планирования эксперимента 1. Оптимизация технологических процессов и методы ее проведения 2. Методы планирования эксперимента | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | - | - | | 10 |
| 8 | Тема 8: Методы оптимизации 1. Методы оптимизации функции, которая построена по экспериментальным данным. 2. Метод координатного спуска 3. Градиентный метод. 4. Метод Флетчера-Дживса. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | - | - | - | 10 |
| 9 | Тема 9: Пакеты для моделирования технологических производств 1. Пакеты используемые при обработке данных. 2. Statistica 3. MathCad. | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5 | - | - | - | 7 |
| Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) | | Входная контрольная работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-5 темы 3 аттестация 6-8 темы | | | | | | | | Входная контрольная работа Контрольная работа | | | |
| Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | | Экзамен (36 часа – контроль) (1 семестр) | | | | экзамен (36 часа – контроль) (3 семестр) | | | | экзамен (4 часа – контроль) (1 семестр) | | | |
| Итого | | 17 | 17 | 17 | 21 | 9 | 9 | 9 | 45 | 4 | 4 | 4 | 87 |

4.2. Содержание практических занятий

| № п/п | № лекции из рабочей программы | Наименование практических занятия | Количество часов | | | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ |
|-------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------|--------|---|
| | | | Очно | Очно - заочно | Заочно | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|--|----|---|---|------------------------------------|
| | | | | | | источника из списка литературы) |
| 1 | 1 | Особенности моделирования пищевых производств | 2 | 1 | 2 | 1-5 |
| 2 | 2 | Математические модели типовых технологических процессов | 2 | 1 | | 1-5 |
| 3 | 3 | Модели тепловых процессов | 2 | 1 | | 1-5 |
| 4 | 4 | Математические модели процессов абсорбции | 2 | 1 | 2 | 1-5 |
| 5 | 5 | Модели процессов ректификации | 2 | 1 | - | 1-5 |
| 6 | 6 | Моделирование технологических процессов | 2 | 1 | | 1-5 |
| 7 | 7 | Оптимизация технологических процессов | 2 | 1 | | 1-5 |
| 8 | 8 | Методы оптимизации | 2 | 1 | | 1-5 |
| 9 | 9 | Обзор специализированных ППП | 1 | 1 | | 1-5 |
| | | Итого | 17 | 9 | 4 | |

4.2. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | № лекции из рабочей программы | Наименование лабораторных занятия | Количество часов | | | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|----------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------|--------|--|
| | | | Очно | Очно - заочно | Заочно | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|----|---|---|-----|
| 1 | 1 | Особенности моделирования пищевых производств | 2 | 1 | 2 | 1-5 |
| 2 | 2 | Математические модели типовых технологических процессов | 2 | 1 | | 1-5 |
| 3 | 3 | Модели тепловых процессов | 2 | 1 | | 1-5 |
| 4 | 4 | Математические модели процессов абсорбции | 2 | 1 | 2 | 1-5 |
| 5 | 5 | Модели процессов ректификации | 2 | 1 | - | 1-5 |
| 6 | 6 | Моделирование технологических процессов | 2 | 1 | | 1-5 |
| 7 | 7 | Оптимизация технологических процессов | 2 | 1 | | 1-5 |
| 8 | 8 | Методы оптимизации | 2 | 1 | | 1-5 |
| 9 | 9 | Обзор специализированных ППП | 1 | 1 | | 1-5 |
| | | Итого | 17 | 9 | 4 | |

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

| № п/п | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения | Количество часов из содержания дисциплины | | | Рекомендуемая литература и источники информации | Формы контроля СРС |
|-------|---|---|---------------|--------|---|---|
| | | Очно | Очно - заочно | Заочно | | |
| 1 | Прямая и обратная задачи моделирования | 2 | 5 | 10 | 2-5 | Устный опрос, реферат, контрольная работа |
| 2 | Математические модели типовых технологических процессов. Каскадная модель | 2 | 5 | 10 | 2-5 | Устный опрос, реферат, контрольная работа |

| | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----|---|
| 3 | Математические модели типовых технологических процессов. Модель идеального перемешивания и вытеснения | 2 | 5 | 10 | 2-5 | Устный опрос, реферат, контрольная работа |
| 4 | Математические модели сорбции | 2 | 5 | 10 | 2-5 | Устный опрос, реферат, контрольная работа |
| 5 | Математические модели процессов ректификации и микробиологических процессов | 2 | 5 | 10 | 2-5 | Устный опрос, реферат, контрольная работа |
| 6 | Моделирование технологических процессов для определения доли простоя оборудования | 2 | 5 | 10 | 2-5 | Устный опрос, реферат, контрольная работа |
| 7 | Методы планирования эксперимента | 2 | 5 | 10 | 2-5 | Устный опрос, реферат |
| 8 | Методы регрессии и корреляции | 2 | 5 | 10 | 2-5 | Устный опрос, реферат, контрольная работа |
| 9 | ППП | 5 | 5 | 7 | 2-5 | Устный опрос, реферат, зачет |
| | Итого | 21 | 45 | 87 | | |

5. Образовательные технологии

Программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной поточно-групповой системы обучения.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу студентов на занятии. На лекционных занятиях используются наглядные учебные пособия.

На практических занятиях проводятся экспериментальные работы по учебно-методическим указаниям. В целом, применяются следующие эффективные и инновационные методы обучения: ситуационные задачи, деловые игры, групповые формы обучения, исследовательские методы обучения, поисковые методы и т.д.

Групповой метод обучения применяется на практических занятиях, при котором обучающиеся эффективно занимаются в микрогруппах при формировании и закреплении знаний.

Исследовательский метод обучения применяется на практических занятиях и обеспечивает возможность организации поисковой деятельности обучающихся по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучающимися методами научного познания и развития творческой деятельности.

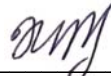
Компетентностный подход внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

Междисциплинарный подход применяется в самостоятельной работе студентов, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

Проблемно-ориентированный подход применяется на лекционных занятиях, позволяющий сфокусировать внимание студентов при анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

С целью повышения эффективности обучения применяются интерактивные методы обучения: использование на практических занятиях телевизора со встроенным DVD для просмотра обучающих фильмов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в фонде оценочных средств (приложение 1).

Зав. библиотекой  (Алиева Ж.А.)
(подпись)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

| № п/п | Виды занятий | Комплект необходимой учебной литературы по дисциплине | Автор(ы) | Издательство и год издания | Количество пособий учебников и прочей литературы | |
|-----------------------|--------------------|---|------------------------------|--|--|------------|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ОСНОВНАЯ | | | | | | |
| 1 | Лк., лз., ср. | Компьютерное моделирование в химии: учебное пособие | Кононова З.А., Алтухова С.О. | Липецк : ЛГПУ имени П. П. Семёнова-Тянь-Шанского, 2019 145 | URL: https://e.lanbook.com/book/122414 | |
| 2 | Лк., пз., лз., ср. | Компьютерное моделирование: Практикум | Коннов А. Л. | Оренбург: ОГУ, 2018 .— 106 с | URL: https://e.lanbook.com/book/159744 | |
| 3 | Лк., пз., лз., ср. | Численные методы: Учебное пособие | Фомина А. В. | Новокузнецк: НИКГУ, 2018. —107с. | URL: https://e.lanbook.com/book/169558 | |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ | | | | | | |
| 4 | Лк., пз., лз., ср. | Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Ч. 1: учебное пособие | | Санкт-Петербург: С-ПГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича , 2014 .— 88 с. | URL: https://e.lanbook.com/book/180145 | |
| 5 | Лк., пз., лз., ср. | Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ. Ч. 2: учебное пособие | | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича , 2014 .- 86 с. | URL: https://e.lanbook.com/book/180146 | |
| | | | | | | |

Интернет-ресурсы

<https://ru.wikibooks.org> - Википедия

<https://infopedia.su/17xea8c.html>- Инфопедия

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Моделирование технологических процессов»

8.1. Аудитория №___, оборудованная мультимедийным оборудованием для видеопрезентаций, с доступом в сеть Internet.

8.3. Компьютерный класс с выходом в сеть Internet для обеспечения самостоятельной работы студентов (библиотека ДГТУ).

9. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)