Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 23.11.2026 22:46:28
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

КАФЕДРА ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-методической работе
_____ Крылова Л. В.

«__25__» _____03_____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Укрупненная группа направлений подготовки *15.00.00 «Машиностроение»*
(код, наименование)

Образовательная программа высшего образования *программа магистратуры*

Направление подготовки *15.04.02 «Технологические машины и оборудование»*
(код, наименование)

Магистерская программа *Инженерия технических систем пищевой промышленности*
(наименование)

Институт *пищевых производств*

Форма обучения, курс:
очная форма обучения, 1 курс
заочная форма обучения, 1 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц с умеренными нарушениями функций зрения, слуха и речи (*при наличии таких лиц*)

Донецк
2026

Рабочая программа дисциплины «Моделирование технологических процессов и оборудования» для обучающихся по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, магистерская программа: Инженерия технических систем пищевой промышленности разработана в соответствии с ОПОП ВО для набора обучающихся 2026 года.

Разработчик: (ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)
Гордиенко А. В., доцент, канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры оборудования пищевых производств
Протокол от «16» 02 2026 года № 10

Зав. кафедрой оборудования пищевых производств
_____ *Парамонова В.А.*
(подпись) (фамилия, инициалы)

СОГЛАСОВАНО:
Директор института пищевых производств
_____ *Кулешов Д.К.*
(подпись) (фамилия, инициалы)
Дата «24» февраля 2026 года

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от «25» марта 2026 года № 8

Председатель _____ Крылова Л.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

© Гордиенко А.В., 2026 год
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2026 год

ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><td rowspan="2">Наименование показателя</td><td rowspan="2">Наименование укрупненной группы направлений подготовки/ направление подготовки/ магистерская программа/ программа высшего образования</td><td colspan="2">Характеристика дисциплины</td></tr>
<tr><td>очная форма обучения</td><td>заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Количество зачетных единиц – 3</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки
<u>15.00.00 Машиностроение</u>
(код, название)</td><td colspan="2" rowspan="2">Обязательная часть</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки
<u>15.04.02 Технологические машины и оборудование</u></td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="4">Магистерская программа:
<u>«Инженерия технических систем пищевой промышленности»</u></td><td colspan="2">Год подготовки:</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей – 3</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Общее количество часов – 108</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Количество часов в неделю для очной формы обучения:
аудиторных – 2
самостоятельной и прочих видов работы обучающегося – 4</td><td rowspan="12">Программа высшего образования – программа магистратуры</td><td>16 час.</td><td>6 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td>час.</td><td>час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные работы</td></tr>
<tr><td>14 час.</td><td>8 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>76,95 час.</td><td>90,85 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Прочие виды работы:</td></tr>
<tr><td>1,05</td><td>3,15</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации:
(зачет, экзамен)</td></tr>
<tr><td>зачет</td><td>зачет</td></tr>
</table>

Соотношение количества часов аудиторных занятий к самостоятельной и прочим видам работы составляет:

для очной формы обучения – 30:78

для заочной формы обучения – 14:94

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: овладение студентами необходимыми знаниями по моделированию технологических процессов и оборудования.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с этапами моделирования процессов и аппаратов пищевых производств, а также с основами их физического и математического моделировании.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина *Б1.О.13 «Моделирование технологических процессов и оборудования»* относится к обязательной части ОПОП ВО.

Обеспечивающие дисциплины: «Высшая математика», «Физика», «Механика жидкости и газа», «Процессы и аппараты пищевых производств» (ОУ «Бакалавр»).

Обеспечиваемые дисциплины: «Методология создания прогрессивного технологического оборудования (механического)», «Методология создания прогрессивного технологического оборудования (теплового)», «Методология создания прогрессивного технологического оборудования (холодильного)», дисциплина является завершающей на этапе формирования отдельных компетенций выпускника; полученные знания могут быть использованы магистрантом при прохождении всех видов практики, а также выполнении магистерской диссертации.

Перед изучением дисциплины обучающийся должен

знать:

- методы исследования функции с помощью дифференциального исчисления;
- методы выполнения интегральных исчислений, исследования числовых и степенных рядов, решения дифференциальных уравнений первого и старших порядков;
- приемы и методы решения конкретных задач из разнообразных областей физики;

знать важнейшие положения теории о равновесии и движении жидкости, применяемые для решения отдельных вопросов на практике:

- закон распределения давления в спокойной и подвижной жидкости;
- основные уравнения динамики жидкости (уравнение постоянства расхода жидкости, уравнения Д. Бернулли);
- режимы движения жидкости и основные принципы определения потерь энергии при движении жидкости; - законы утечки через отверстия и насадки;
- основы гидравлического расчета трубопровода и особенности расчета его при последовательных и параллельных соединениях трубопровода;
- основные закономерности протекания процессов пищевой промышленности,
- методики расчета процессов и аппаратов пищевой промышленности;

уметь:

- анализировать и формулировать постановку задачи с использованием математических методов;
- решать типовые задачи в пределах изученного учебного материала, использовать в практической деятельности полученные знания и применять математические методы для исследования профессиональных задач;
- анализировать конкретные физические явления и процессы;
- определять точность измеряемой физической величины;
- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах своей будущей профессии;
- проводить гидравлические расчеты, теоретически осмысливать и обосновывать расчет, выбор и рациональную эксплуатацию трубопроводного и насосно-компрессорного оборудования;
- применять навыки проектирования процессов и аппаратов пищевой промышленности;

владеть:

- навыками практического использования базовых знаний и методов математики и естественных наук;
- современными методами физических исследований;
- методами расчетов трубопроводов и подбора насосов;
- методами расчетов гидравлических машин;
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы **компетенции** и **индикаторы их достижения**:

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
1	*2*
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИДК-1$_{ОПК-5}$ Применяет методы математического анализа и моделирования для обработки данных и моделирования объектов профессиональной деятельности ИДК-2$_{ОПК-5}$ Применяет специализированные прикладные программы в процессе решения задач профессиональной деятельности (обработка данных, моделирование объектов профессиональной деятельности)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные методы физического моделирования технологических процессов;
- основные методы математического моделирования технологических процессов;

уметь:

- разрабатывать и составлять физические и математические модели;
- применять полученные навыки при проведении научно-исследовательской работы и внедрении ее результатов в производство;

владеть:

- навыками применения метода моделирования в научных исследованиях.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1.

Б1.О.13 Моделирование технологических процессов и оборудования (механического, теплового)

Смысловой модуль 1. Физическое моделирование.

Тема 1. Методы исследования и анализа процессов. Классификация моделей процессов.

Тема 2. Основы теории подобия. Теоремы подобия.

Тема 3. Метод анализа размерности. Преимущества и недостатки метода физического моделирования процессов.

Смысловой модуль 2. Математическое моделирование процессов на базе фундаментальных законов.

Тема 4. Математическое моделирование. Основные направления построения математических моделей процессов.

Тема 5. Построение математических моделей процессов на базе фундаментальных законов.

Тема 6. Математические модели технологических процессов производства пищевых продуктов.

Смысловой модуль 3. Статистические математические модели процессов.

Тема 7. Статистические модели процессов на основе пассивного эксперимента.

Тема 8. Статистические модели процессов на основе активного эксперимента.

Тема 9. Оптимизация технологических процессов.

Б1.О.13 Моделирование технологических процессов и оборудования (холодильного)

Смысловой модуль 4. Моделирование процессов холодильного оборудования.

Тема 10. Физическое моделирование холодильной техники.

Тема 11. Математическое моделирование холодильной техники.

Тема 12. Оптимизация технологических процессов холодильной техники.

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Названия смысловых модулей и тем	Количество часов											
	Дневная форма обучения						Заочная форма обучения					
	Всего	в том числе					Всего	в том числе				
		л[1]	п[2]	лаб[3]	Пр[4]	СР[5]		л[1]	п[2]	лаб[3]	Пр[4]	СР[5]
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11
Модуль 1												
Б1.О.13 Моделирование технологических процессов и оборудования (механического, теплового)												
Смысловой модуль 1. Физическое моделирование												
Тема 1. Методы исследования и анализа процессов. Классификация моделей процессов.	**8**	1				7	**8**	1				7
Тема 2. Основы теории подобия. Теоремы подобия.	**8**	1				7	**8**	1				7
Тема 3. Метод анализа размерности. Преимущества и недостатки метода физического моделирования процессов.	**7**	1				6	**7**					7
Итого по смысловому модулю 1	**23**	**3**	**0**	**0**	**0**	**20**	**23**	**2**	**0**	**0**	**0**	**21**
Смысловой модуль 2. Математическое моделирование процессов на базе фундаментальных законов												
Тема 4. Математическое моделирование. Основные направления построения математических моделей процессов.	**8**	1		4		3	**7**	1		2		4
Тема 5. Построение математических моделей процессов на базе фундаментальных законов.	**7**	1				6	**7**	1				6
Тема 6. Математические модели технологических процессов производства пищевых продуктов	**8**	2		4		2	**8**			2		6
Итого по смысловому модулю 2	**23**	**4**	**0**	**8**	**0**	**11**	**22**	**2**	**0**	**4**	**0**	**16**
Смысловой модуль 3. Статистические математические модели процессов												
Тема 7. Статистические модели процессов на основе пассивного эксперимента.	**8**	1				7	**8**	1				7
Тема 8. Статистические модели процессов на основе активного эксперимента.	**8**	2				6	**7**	1				6
Тема 9. Оптимизация технологических процессов	**9,15**	2		2		5,15	**8,85**			2		6,85
Итого по смысловому модулю 3	**25,15**	**5**	**0**	**2**	**0**	**18,15**	**23,85**	**2**	**0**	**2**	**0**	**19,85**
Итого по блоку **Б1.О.13 Моделирование технологических процессов и оборудования (механического, теплового)**	**71,15**	**12**	**0**	**10**	**0**	**49,15**	**68,85**	**6**	**0**	**6**	**0**	**56,85**

1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		11
Б1.О.13 *Моделирование технологических процессов и оборудования (холодильного)*												
Смысловой модуль 4. Моделирование процессов холодильного оборудования												
Тема 10. Физическое моделирование холодильной техники.	**10**	1		1		8	**12**			1		11
Тема 11. Математическое моделирование холодильной техники.	**10**	1		1		8	**12**			1		11
Тема 12. Оптимизация технологических процессов холодильной техники.	**15,8**	2		2		11,8	**12**					12
Итого по смысловому модулю 4	**35,8**	**4**	**0**	**4**	**0**	**27,8**	**36**	**0**	**0**	**2**	**0**	**34**
Итого по блоку* Б1.О.09.02 *Моделирование технологических процессов и оборудования (холодильного)	**35,8**	4	**0**	**4**	**0**	**27,8**	**36**	**0**	**0**	**2**	**0**	**34**
Катт	**0,8**				**0,8**		**0,9**				**0,9**	
СРэк												
ИК												
КЭ												
Каттэк	**0,25**				**0,25**		**0,25**				**0,25**	
Контроль							**2**				**2**	
Всего часов	**108**	**16**	**0**	**14**	**1,05**	**76,95**	**108**	**6**	**0**	**8**	**3,15**	**90,85**

Примечания: 1. л – лекции;
2. п – практические (семинарские) занятия;
3. лаб – лабораторные занятия;
4. СР – самостоятельная работа;
5. Пр – прочие виды работы (ИК, Катт, КЭ, Каттэк)
6. ИК – индивидуальные консультации;
7. Катт – контактная работа на аттестацию в период теоретического обучения;
8. СРэк – самостоятельная работа в период экзаменационных сессий;
9. КЭ – консультации перед экзаменом
10. Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий.
11. Контроль – часы на проведение контрольных мероприятий (з.ф.о.).

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Курсом не предусмотрены	-	-

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Построение математической модели процесса измельчения	4	2
2	Построение математической модели процесса сушки	4	2
3	Оптимизация технологических процессов по выделенным критериям	2	2
4	Построение физической модели процесса охлаждения в холодильной машине	1	1
5	Построение математической модели процесса охлаждения в холодильной машине	1	1
6	Оптимизация технологических процессов холодильных машин по выделенным критериям	2	
Всего:		14	8

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	2	3	4
1	Методы исследования и анализа процессов. Классификация моделей процессов.	7	7
2	Основы теории подобия. Теоремы подобия.	7	7
3	Метод анализа размерности. Преимущества и недостатки метода физического моделирования процессов.	6	7
4	Математическое моделирование. Основные направления построения математических моделей процессов.	3	4
5	Построение математических моделей процессов на базе фундаментальных законов.	6	6
6	Математические модели технологических процессов производства пищевых продуктов.	2	6
7	Статистические модели процессов на основе пассивного эксперимента.	7	7
8	Статистические модели процессов на основе активного эксперимента.	6	6
9	Оптимизация технологических процессов.	5,15	6,85
1	2	3	4
10	Физическое моделирование холодильной техники.	8	11
11	Математическое моделирование холодильной техники.	8	11
12	Оптимизация технологических процессов холодильной техники.	11,8	12
	Всего:	**76,95**	**90,85**

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются такие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

− лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

− письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом;

− при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

− письменные задания оформляются увеличенным шрифтом…

2) для глухих и слабослышащих:

− лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

− письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

− зачет, экзамен проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение их в форме тестирования…

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

− лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

− письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

− зачет, экзамен проводятся в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере...

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения зачета, экзамена для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Зачет, экзамен могут проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Технические средства могут быть предоставлены ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ», а также могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в информационно-телекоммуникационной сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

– в печатной форме увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– в форме аудиофайла.

2) для глухих и слабослышащих:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа;

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа;

– в форме аудиофайла.

11. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по дисциплине, изучаемой в очной форме обучения[1]

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - выполнение, оформление и защита лабораторных работ № 1-6; -тестирование (смысловой модуль 1); -тестирование (смысловой модуль 2); -тестирование (смысловой модуль 3); -тестирование (смысловой модуль 4);	 4 19 19 19 19	 24 19 19 19 19
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	100
Итого за семестр	100	

Примечание. В соответствии с утвержденными оценочными материалами по дисциплине

Система оценивания по дисциплине, изучаемой в заочной форме обучения

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - выполнение, оформление и защита лабораторных работ № 1-6; - контрольная работа -тестирование (смысловой модуль 1); -тестирование (смысловой модуль 2); -тестирование (смысловой модуль 3); -тестирование (смысловой модуль 4);	 2 12 19 19 19 19	 12 12 19 19 19 19
Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	100
Итого за семестр	100	

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Смысловой модуль 1

1. Методы исследования и анализа процессов пищевых производств.
2. Физическое моделирование. Преимущества и недостатки.
3. Виды подобия.
4. Первая теорема подобия.
5. Вторая теорема подобия.
6. Третья теорема подобия.
7. Характеристика и классификация моделей.
8. Аналоговое моделирование.
9. Невозможность использования метода физического моделирования для процессов с химической реакцией.
10. Цели и методы исследования процессов пищевых производств.
11. Комбинирование методов физического и математического моделирования.
12. Пищевое производство – сложная, многоуровневая система

Смысловой модуль 2

13. Математическое моделирование. Преимущества и недостатки.
14. Первая стадия математического моделирования.
15. Первый этап построения математической модели.
16. Второй этап построения математической модели.
17. Третий этап построения математической модели.
18. Задачи, решаемые в ходе математического моделирования.
19. Математическая модель с сосредоточенными параметрами.
20. Математическая модель с распределенными параметрами.
21. Идеальные гидродинамические модели.
22. Реальные гидродинамические модели.
23. Требования к гидродинамическим моделям.
24. Определение структуры потока с помощью стандартных входных сигналов.
25. Модель идеального перемешивания.
26. Модель идеального вытеснения.
27. Диффузионная модель.
28. Ячеечная модель.
29. Комбинированные модели гидродинамических потоков. Принципы их построения.
30. Схема модели идеального перемешивания с застойной зоной.
31. Схема модели с последовательными зонами идеального перемешивания и идеального вытеснения.
32. Схема модели с зоной идеального перемешивания и байпасом.
33. Задачи, которые необходимо решить при построении математической модели.
34. Основные направления построения математических моделей.
35. Построение математических моделей на базе фундаментальных законов.
36. Преимущества и недостатки математических моделей на базе фундаментальных законов.
37. Конструктивные параметры, которые входят в математическую модель.
38. Физические параметры, которые входят в математическую модель.
39. Параметры элементарных процессов, входящих в математическую модель.
40. Блок-схема состава математической модели.
41. Классификация математических моделей по характеру режимов процесса.
42. Классификация математических моделей по изменению параметров в пространстве и времени.
43. Типовая схема построения детерминированной математической модели.
44. Математическое моделирование процессов измельчения.
45. Математическая модель противоточного абсорбера.
46. Математическая модель противоточного теплообменника с сосредоточенными параметрами.
47. Математическая модель теплообменника типа вытеснение-вытеснение.
48. Математическая модель теплообменника типа вытеснение - перемешивание.
49. Математическая модель теплообменника типа перемешивание-перемешивание.
50. Математическая модель теплообменных процессов.
51. Требования к моделям структуры потока.
52. Кривые отклика на стандартные возмущения, F- и C-кривые.
53. Требования к индикаторам, которые используются для определения структуры потока.

Смысловой модуль 3.

54. Корреляционный анализ.
55. Построение статистических моделей.
56. Пассивный эксперимент.
57. Активный эксперимент

58. Преимущества и недостатки статистических моделей.
59. Проверка адекватности математической модели.
60. Оценка значимости коэффициентов статистической математической модели.
61. Этапы анализа уравнения регрессии.
62. Полный факторный эксперимент.
63. Масштабирование факторов.
64. Статистические модели на основе пассивного эксперимента.
65. Статистические модели на основе активного эксперимента.
66. Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.
67. Статистические модели. Входные и выходные параметры.
68. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.
69. Основные условия постановки задачи оптимизации
70. статическая и динамическая задачи оптимизации.
71. Особенности оптимизации при использовании статистических моделей.
72. Метод гаусса-Зейделя.
73. Метод случайного поиска.
74. Метод симплекса.
75. Метод крутого восхождения.
76. Метод градиента.
78. Применение коэффициентов значимости при многокритериальной оптимизации.
79. Графический метод многокритериальной оптимизации.

12. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Зачёт

Максимальное количество баллов за текучий контроль и самостоятельную работу												**Максимальная сумма баллов**
Смысловой модуль №1 (25 бал.)			Смысловой модуль №2 (25 бал.)			Смысловой модуль №3 (25 бал.)			Смысловой модуль №4 (25 бал.)			
Т1[1]	Т2	Т3	*Т4*	*Т5*	*Т6*	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	
8	8	9	8	8	9	8	8	9	8	8	9	100

Примечание: Т1, Т2, … , Т13 – номера тем соответствующих смысловых модулей.

Государственная шкала оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	**По государственной шкале**
90-100	5 «отлично» / «зачтено»
75-89	4 «хорошо» / «зачтено»
60-74	3 «удовлетворительно» / «зачтено»
менее 60	2 «неудовлетворительно» / «не зачтено»

13. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер [и др.]. — Москва : Логос, 2016. — 440 с. — ISBN 978-5-98704-637-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66414.html

2. Алексеев, Г. В. Применение математических методов в пищевой инженерии : учебное пособие / Г. В. Алексеев. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4487-0421-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79664.html

Дополнительная литература:

1. Белов, П. С. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие (конспект лекций) / П. С. Белов. — Егорьевск : Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — ISBN 978-5-904330-02-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/43395.html

2. Семенов, М. Е. Математическое моделирование физических процессов : учебное пособие / М. Е. Семенов, Н. Н. Некрасова. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 94 с. — ISBN 978-5-89040-628-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/72919.html

3. Математическое моделирование и дифференциальные уравнения : учебное пособие для магистрантов всех направлений подготовки / М. Е. Семенов, Н. Н. Некрасова, О. И. Канищева [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 149 с. — ISBN 978-5-7731-0536-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/72918.html

4. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116448.html

5. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/146328.html

6. Смирнов, Г. В. Моделирование и оптимизация объектов и процессов : учебное пособие / Г. В. Смирнов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 216 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/72047.html

Учебно-методические издания:

1. Поперечный, А. Н. Моделирование технологических процессов [Электронный ресурс]: программа и методические указания к выполнению СРС для студентов направления подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование , магистерская программа Оборудование перерабатывающих и пищевых производств, всех форм обучения / А. Н. Поперечный, В. Г. Корнийчук ; М-во образования и науки ДНР, ГОВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского", Ин-т пищ. пр-в, Каф. оборуд. пищ. пр-в . ─ Донецк : ДонНУЭТ, 2017 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ГОВПО "ДонНУЭТ".

2. Корнийчук, В. Г. Моделирование технологических процессов [Электронный ресурс]: краткий конспект лекций для студентов направления подгот. 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств» / В. Г. Корнийчук ; М-во образования и науки ДНР, Гос. орг. высш. проф. образования "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского", Каф. оборуд. пищ. п-в . ─ Донецк : ДонНУЭТ, 2016 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

3. Поперечный, А. Н. Моделирование рабочих процессов и оборудования (теплового) [Электронный ресурс] : лаборатор. практикум для студ. спец. 8.05050313 «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств » всех форм обучения / А. Н. Поперечный, В. Г. Корнийчук ; Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского, Каф. оборуд. пищ. пр-в . ─ Донецк : ДонНУЭТ, 2015 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс] – Версия 1.100. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999-]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец.нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем.требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт.протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.
2. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон.текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru. – Загл. с экрана.
3. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон.б-ка / ООО Науч. электрон. б-ка. – Электрон.текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- .– Режим доступа : https://elibrary.ru. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва : ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа : http://cyberleninka.ru. – Загл. с экрана.
5. Национальная Электронная Библиотека.
6. «Полпред Справочники» [Электронный ресурс] : электрон.б-ка / [База данных экономики и права]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва : ООО «Полпред Справочники», 2010-]. – Режим доступа : https://polpred.com. – Загл. с экрана.
7. Bookonlime : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Книжный дом университета». – Электрон.текстовые дан. – Москва, 2017. – Режим доступа :https://bookonlime.ru.– Загл. с экрана.
8. Университетская библиотека ONLINE : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Директ-Медиа». — Электрон.текстовые дан. – [Москва], 2001. – Режим доступа : https://biblioclub.ru. – Загл. с экрана.
9. Бизнес+Закон [Электронный ресурс] :Агрегатор правовой информации / [Информационно-правовая платформа]. – Электрон.текстовые дан. – [Донецк, 2020-]. – Режим доступа : https://bz-plus.ru. – Загл. с экрана.
10. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999-]. – Режим доступа: http://catalog.donnuet.education – Загл. с экрана.

15. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2
1. **Учебная аудитория «Процессы и аппараты пищевых производств. Тепловые и массообменные процессы» № 7010** *(для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации)* Рабочее место преподавателя - 1; Рабочие места обучающихся - 22; Стационарная доска - 1; Стенд для исследования процесса сушки под вакуумом - 1; Стенд для исследования процесса выпаривания - 1; Стенд для исследования процесса теплопередачи (пластинчатый теплообменник, простая перегонка) - 1; Стенд для исследования процесса ректификации - 1; Стенд для исследования процесса теплопередачи (охлаждения) - 1; Стенд для исследования процесса дистилляции - 1; Стенд для исследования процесса вакуум- выпаривания - 1; Стенд для исследования процесса сушки с гибким рабочим органом - 1; Стенд для исследования процесса конвективной сушки - 1; Муфельная печь - 1; Стенд для исследования процесса псевдосжижения - 1; Стенд для исследования процесса сушки в псевдоожиженном слое - 1; Стенд для исследования процесса сушки распылением – 1.	1. 283001, Донецкая Народная Республика, городской округ Донецк, город Донецк, проспект Театральный, дом 28, учебный корпус № 7, помещение № 13, (цокольный этаж), 52,1 м^2
2. **Учебная лаборатория «Процессы и аппараты пищевых производств. Механические и гидромеханические процессы» № 7011** *(для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации)* Рабочее место преподавателя - 1; Рабочие места обучающихся - 24; Стационарная доска – 1; Стенд для исследования процесса перемешивания - 1; Стенд для исследования процесса прессования; Стенд для исследования процесса экстрагирования - 1; Стенд для исследования процесса осаждения - 1; Стенд для исследования процесса осаждения – 1; Стенд для исследования гидродинамических режимов - 1; Стенд для исследования процесса Фильтрования - 1; Мембранный фильтр - 1; Виброконвейер – 1; Посудомоечная машина FAGOR LVC-21B -1; Посудомоечная машина KIARA 2cg; Картофелеочистительная машины МОК-250 -1; Машина очистки лука МОЛ-100 -1; Картофелеочистительная машины МОК-150 -1; Картофелеочистительная машина Нагема -1; Секция машины для мойки пищевого сырья КНА-1; Стенд для мытья овощей - 1; Измеритель шума и вибрации ИШВ -1; Виброшумомер ВШВ-003-М2-1 -1.	2. 283001, Донецкая Народная Республика, городской округ Донецк, город Донецк, проспект Театральный, дом 28, учебный корпус № 7, помещение № 14 (цокольный этаж), 52,3 м^2

16. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ф.И.О. педагогического (научно-педагогического) работника, участвующего в реализации образовательной программы	Должность, учёная степень, учёное звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании
1	3	5	6	7
1	Гордиенко Александр Владимирович	Должность - доцент; учёная степень – кандидат технических наук, ученое звание - доцент.	Высшее – магистратура; Оборудование перерабатывающих и пищевых производств; Магистр в сфере оборудования перерабатывающих и пищевых производств Диплом кандидата технических наук ДК №059903	1. Удостоверение о ПК №7220324003860, 28.09.2024, с 23.09.2024 по 28.09.2024, «Методика антикоррупционного просвещения и воспитания в организациях высшего образования (для педагогических работников)», 16 часов, ФГБОУ ВО "Тюменский государственный университет", Тюмень 2. Справка о прохождении стажировки №39-24, 28.10.2024, с 01.10.2024 по 28.10.2024, «Ознакомление с инновационными технологиями для подготовки инженерных кадров», 72 часа, ФГБОУ ВО "ДонНТУ", Донецк 3. Удостоверение о ПК 771803729579 с 26.03. по 27.03.2024 г., «Подача заявки по системе РСТ» 16 часов, ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», Москва