



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
О.С. Логунова

11.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки (специальность)
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология и экономика современных строительных материалов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

10.02.2022, протокол № 1

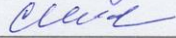
Зав. кафедрой  М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

11.02.2022 г. протокол № 4

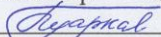
Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук  С.А. Некрасова

Рецензент:

инженер технолог ЗАО «Урал-Омега» , д-р техн. наук

 М.С. Гаркави

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Оптимизация технологических процессов» является формирование базы теоретических знаний и практических навыков в области управления и оптимизации химико-технологических процессов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Оптимизация технологических процессов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Инновационные технологии и материалы в строительстве

Ресурсосберегающие технологии бетонов

Физико-химические методы исследования строительных материалов

Процессы и аппараты технологии строительных изделий

Химия в строительстве

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Учебная - ознакомительная практика

Производственная - технологическая практика

Проектирование и организация предприятий строительной индустрии

Производственная - научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Оптимизация технологических процессов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-5	Способен организовывать аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами
ПК-5.1	Осуществляет организацию аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 16,1 акад. часов;
- аудиторная – 16 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 19,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов								
1.1 Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов	1			4	5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос (собеседование)	ПК-5.1
Итого по разделу				4	5			
2. 2. Основные математические модели аппаратов технологии строительных материалов								
2.1 Основные математические модели аппаратов технологии строительных материалов	1			4	5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос (собеседование)	ПК-5.1
Итого по разделу				4	5			
3. 3. Методы оптимизации								

3.1 Методы оптимизации	1			4	5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос (собеседование)	ПК-5.1
Итого по разделу				4	5			
4. 4. Управление химико-технологическими процессами								
4.1 Управление химико-технологическими процессами	1			4	4,9	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	Устный опрос (собеседование)	ПК-5.1
Итого по разделу				4	4,9			
Итого за семестр				16	19,9		зачёт	
Итого по дисциплине				16	19,9		зачет	

5 Образовательные технологии

Основными методами обучения студентов являются практические работы, а также индивидуальная работа и консультации.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Практическая работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Оптимизация технологических процессов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

К видам самостоятельной работы студентов по дисциплине «Оптимизация технологических процессов» относятся:

- подготовка к практическим занятиям по рекомендуемым методическим указаниям;
- анализ полученных данных;
- подготовка к зачету (рекомендуемая литература).

Контрольные вопросы к разделу «Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов»

1. Основные понятия
2. Показатели эффективности химико-технологических процессов
3. Технологические критерии эффективности
4. Экономические критерии эффективности
5. Характеристика методов оптимизации химико-технологических процессов

Контрольные вопросы к разделу «Основные математические модели аппаратов технологии строительных материалов»

1. Общая постановка задачи оптимизации и основные определения. Математическая модель. Безусловный и условный экстремумы.
2. Аналитический метод нахождения экстремума функции нескольких переменных.
3. Принципы построения численных методов поиска условного экстремума.

Контрольные вопросы к разделу «Методы оптимизации»

1. Методы поиска экстремума функции
2. Методы первого порядка
3. Методы второго порядка
4. Методы поиска условного экстремума
5. Задачи линейного программирования
6. Практическое приложение теории расписаний в оптимизации технологических процессов.

7. Динамическое программирование. Общая постановка задачи ДП.

Контрольные вопросы к разделу «Управление химико-технологическими процессами»

1. Задачи управления
2. Системы автоматизации
3. Химико-технологические процессы как объекты управления
4. Автоматизация процессов

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
ПК-5: Способен организовывать аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами		

ПК-5.1	<p>Осуществляет организацию аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Основные понятия 5. Показатели эффективности химико-технологических процессов 6. Технологические критерии эффективности 4. Экономические критерии эффективности 5. Характеристика методов оптимизации химико-технологических процессов 6. Общая постановка задачи оптимизации и основные определения. 7. Математическая модель. Безусловный и условный экстремумы. 8. Задачи линейного программирования <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы поиска экстремума функции 2. Методы первого порядка 3. Методы второго порядка 4. Методы поиска условного экстремума <p>Индивидуальные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитический метод нахождения экстремума функции нескольких переменных. 2. Принципы построения численных методов поиска условного экстремума. 3. Практическое приложение теории расписаний в оптимизации технологических процессов.
--------	--	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Оптимизация технологических процессов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

К зачету допускаются студенты, выполнившие практические задания. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на практических занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проводится в устной форме, включает подготовку, ответы студента на теоретические вопросы, по его итогам выставляется «зачет» или «незачет».

Оценки «зачтено» заслуживает студент, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой дисциплины, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных в программе заданий, не освоивший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Власова, Г. В. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник / Г. В. Власова, Д. А. Чудиевич, Н. А. Пивоварова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 188 с. - ISBN 978-5-9729-0863-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904186> (дата обращения: 02.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Оптимизация технологических процессов : учебно-методическое пособие / составители Н. А. Королева, Т. И. Полякова. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2019. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167007> (дата обращения: 02.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие / В. В. Бочкарев. — Томск : ТПУ, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4387-0420-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62913> (дата обращения: 02.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» для обучающихся направлений 07.03.01, 07.03.03 и 08.03.01. Часть 1. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2022. - 53 с.
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» для обучающихся направлений 07.03.01, 07.03.03 и 08.03.01. Часть 2. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2022. - 57 с.
3. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» для обучающихся направлений 07.03.01, 07.03.03 и 08.03.01. Часть 3. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2022. - 37 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-162-21 от 26.03.2021	26.03.2023
Adobe Reader	свободно	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемо	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, доска, мультимедийный проектор, экран, плакаты, коллекции материалов, стенды

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: читальные залы библиотеки, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий, учебно-методической документации, стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования