

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра металлургических технологий



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе
Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и методы эксперимента в химической технологии
(наименование дисциплины)

18.04.01 Химическая технология
(код, наименование специальности)

Химическая технология природных энергоносителей и
углеродных материалов
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная/заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у магистров компетенций, связанных с оптимальным планированием и проведением экспериментальных исследований.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение современных методологических подходов к постановке и обработке результатов экспериментальных исследований и математических методов, применяемых при планировании и оптимизации эксперимента;
- формирование практических навыков выполнения научных экспериментальных исследований, обработки результатов экспериментов.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных (УК-1), общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-2) и профессиональных компетенций (ПК-1; ПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология»

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Входные знания студента базируются на изученных дисциплинах: «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Процессы массопереноса в системах с участием твёрдой фазы», «Разделение многокомпонентных смесей в технологии природных энергоносителей и углеродных материалов», используется при выполнении научно-исследовательской работы.

При изучении дисциплины у студента формируются компетенции, необходимые для решения профессиональных задач в исследовательской работе.

Общая трудоемкость освоения дисциплины: для очной формы обучения составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч.. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (27 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (63 ак.ч.).

Курсовая работа составляет 1 зачетную единицу, 36 ак.ч. Предусмотрены практические занятия (9 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (27 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины: для заочной формы обучения составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч.. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 ак.ч.), практические (12 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (88 ак.ч.).

Курсовая работа составляет 1 зачетную единицу, 36 ак.ч. Предусмотрены практические занятия (10 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (26 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Планирование и методы эксперимента в химической технологии» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Наименование компетенций	Код компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
Общепрофессиональные компетенции		
Способен организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1	ОПК-1.1. Знает методы химического анализа и оборудование для научного эксперимента, основы информатики и компьютерной графики ОПК-1.2. Умеет планировать и проводить физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, решать профессиональные задачи, применяя современные информационные технологии ОПК-1.3. Владеет статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов
Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2	ОПК-2.1. Знает основы информатики, информационных технологий. Осуществляет подбор современных информационных технологий и использует специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет использовать возможности информационно-вычислительных сетей, современные сервисы сети Интернет для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеет навыками использования современных компьютерных технологий поиска информации, критического анализа этой информации

Наименование компетенций	Код компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
<p>Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</p>	<p>ПК-1 -</p>	<p>ПК-1.1. Знает: основные приемы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования технологий химического синтеза; основные источники научно-технической информации ПК-1.2. Умеет: анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования ПК-1.3. Владеет: навыками эффективного использования полученной информации для совершенствования технологий химического производства; навыками поиска научно-технической информации в интернет-базах данных.</p>
<p>Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p>	<p>ПК-2</p>	<p>ПК-2.1. Знает: основные методы проведения исследований в области современных технологий химического синтеза ПК-2.2. Умеет: использовать современные приборы и методики проведения экспериментов в области технологий химического синтеза. ПК-2.3. Владеет: навыками организации проведения экспериментов, обработки и анализа полученных результатов при изучении технологий химического синтеза.</p>

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 ак.ч. Курсовая работа - 1 зачётная единица 36 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала, выполнение курсовой работы и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	27	27
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект (ПЗ)	9	9
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	27	27
Выполнение курсовой работы	27	27
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к экзамену	14	14
Промежуточная аттестация – экзамен (Э) диф. зачет (ДЗ)	Э, ДЗ	Э, ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	144
	з.е.	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Основные понятия. Виды экспериментальных исследований.);
- тема 2 (Статистические модели);
- тема 3 (Постановка задачи оптимизации эксперимента);
- тема 4 (Планы экспериментов);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
1	Основные понятия. Виды экспериментальных исследований.	Предмет и задачи курса. Основные понятия, термины, определения. Виды экспериментальных исследований.	2	Расчетные методы оценки частного воздействия отдельных факторов на результат эксперимента	4
2	Статистические модели	Статистические модели. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии.	2	Оценка воспроизводимости эксперимента.	2
		Корреляция и регрессия. Линейные и нелинейные модели.	2	Оценка погрешностей измерений.	2
3	Постановка задачи оптимизации эксперимента.	Постановка задачи оптимизации эксперимента. Понятия: отклик, функция отклика, поверхность отклика.	2	Составление и реализация 2-х факторного плана для поиска экстремума функции отклика методом "крутого восхождения".	4
4	Планы экспериментов	Планы экспериментов. Матрица планирования.	2	Составление и реализация многофакторного плана для поиска экстремума функции отклика методом "крутого восхождения".	4
		Отыскание области оптимума. "Крутое восхождение".	4	Планирование экспериментов для описания области функции отклика	4
		Изучение области оптимума. Планы второго порядка.	2	Симплексное планирование эксперимента.	4
		Планирование экспериментов в задачах экстраполяции	2	Планирование экспериментов при исследовании диаграмм состав - свойство	3
5	Курсовая работа			Расчеты по курсовой работе	9
6	Всего аудиторных часов		18		36

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
1	Основные понятия. Виды экспериментальных исследований.	Предмет и задачи курса. Основные понятия, термины, определения. Виды экспериментальных исследований.	2	Расчетные методы оценки частного воздействия отдельных факторов на результат эксперимента	2
2	Статистические модели	Статистические модели. Корреляция и регрессия.	2	Оценка воспроизводимости эксперимента. Оценка погрешностей измерений.	2
3	Постановка задачи оптимизации эксперимента.	Постановка задачи оптимизации эксперимента. Понятия: отклик, функция отклика, поверхность отклика.	2	Составление и реализация 2-х факторного плана для поиска экстремума функции отклика методом "крутого восхождения".	2
4	Планы экспериментов	Планы экспериментов. Матрица планирования. Отыскание области оптимума.	2	Составление и реализация многофакторного плана для поиска экстремума функции отклика методом "крутого восхождения".	2
				Планирование экспериментов для описания области функции отклика	4
5	Курсовая работа			Расчеты по курсовой работе	10
6	Всего аудиторных часов		8		22

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала. Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК- 2	Экзамен	Комплект контролирующих материалов
ОПК-1	Дифференц. зачет	Защита курсовой работы

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- устный опрос на коллоквиумах (дважды по п.п. 6.4) – всего 60 баллов;
- практические работы– всего 40 баллов

Экзамен проставляется автоматически по результатам работы в семестре, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального. Если полученная сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку в результате сдачи экзамена.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Не предусмотрено

6.3 Темы для рефератов (заочная форма обучения)

Не предусмотрено

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы, для текущего контроля успеваемости на коллоквиумах

Тема 1 Основные понятия. Виды экспериментальных исследований.

- 1) Что такое эксперимент?
- 2) Приведите классификацию видов экспериментальных исследований.
- 3) В чем отличия активного и пассивного эксперимента?
- 4) В чем преимущества и недостатки лабораторного эксперимента?
- 5) В чем преимущества и недостатки промышленного эксперимента?

Тема 2 Статистические модели.

- 1) Что такое случайная величина?
- 2) Приведите статистические характеристики, описывающие распределение случайной величины.
- 3) Охарактеризуйте нормальную функцию распределения случайной величины.
- 4) Каковы цель и задачи предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
- 5) Что такое генеральная совокупность и выборка?
- 6) Как и зачем рассчитывают доверительные интервалы для точечной статистической оценки?
- 7) Зачем формулируют и проверяют статистические гипотезы?
- 8) Как проверить является ли эмпирическое распределение случайной величины нормальным?
- 9) С какой целью проводится регрессионный анализ?
- 10) С какой целью проводится корреляционный анализ?
- 11) Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
- 12) Как оценить тесноту связи между случайными величинами? Какие условия обеспечивают возможность проведения оценки тесноты связи?
- 13) Что характеризуют частный и множественный коэффициенты корреляции?
- 14) Коэффициент детерминации - что это?
- 15) В чем смысловое и описательное назначение уравнения регрессии?
- 16) Когда возникает необходимость поиска нелинейной регрессионной модели?
- 17) Какие математические модели относят к нелинейным?

Тема 3 Постановка задачи оптимизации эксперимента

- 1) В чем состоит задача оптимизации эксперимента?
- 2) Дайте определение понятию отклик.
- 3) Дайте определение понятию функция отклика.
- 4) Дайте определение понятию фактор.
- 5) Дайте определение понятию уровни фактора.
- 6) Дайте определение понятию поверхность отклика.
- 7) Сформулируйте цели использования теории планирования эксперимента.
- 8) Сформулируйте стратегию оптимального экспериментального исследования

Тема 4 Планы экспериментов

- 1) Что понимают под планом эксперимента?
- 2) В каком виде обычно представляют план эксперимента?.
- 3) Приведите пример оптимального плана эксперимента с тремя факторами на двух уровнях.
- 4) Что понимают под матрицей планирования эксперимента?
- 5) Какую математическую модель обычно используют на первом этапе планирования эксперимента при поиске оптимальных условий?
- 6) Что такое «крутое восхождение»?
- 7) Приведите стратегию планирования эксперимента при поиске оптимума отклика.
- 8) Когда используют план дробного факторного эксперимента?
- 9) В чем основная идея метода симплексного планирования?.
- 10) В чем суть адаптационного планирования эксперимента?

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену

- 1) Что такое эксперимент?
- 2) Приведите классификацию видов экспериментальных исследований.
- 3) В чем отличия активного и пассивного эксперимента?
- 4) В чем преимущества и недостатки лабораторного эксперимента?
- 5) В чем преимущества и недостатки промышленного эксперимента?
- 6) Что такое случайная величина?
- 7) Приведите статистические характеристики, описывающие распределение случайной величины.
- 8) Охарактеризуйте нормальную функцию распределения случайной величины.
- 9) Каковы цель и задачи предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
- 10) Что такое генеральная совокупность и выборка?

- 11) Как и зачем рассчитывают доверительные интервалы для точечной статистической оценки?
- 12) Зачем формулируют и проверяют статистические гипотезы?
- 13) Как проверить является ли эмпирическое распределение случайной величины нормальным?
- 14) С какой целью проводится регрессионный анализ?
- 15) С какой целью проводится корреляционный анализ?
- 16) Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
- 17) Как оценить тесноту связи между случайными величинами? Какие условия обеспечивают возможность проведения оценки тесноты связи?
- 18) Что характеризуют частный и множественный коэффициенты корреляции?
- 19) Коэффициент детерминации - что это?
- 20) В чем смысловое и описательное назначение уравнения регрессии?
- 21) Когда возникает необходимость поиска нелинейной регрессионной модели?
- 22) Какие математические модели относят к нелинейным?
- 23) В чем состоит задача оптимизации эксперимента?
- 24) Дайте определение понятию отклик.
- 25) Дайте определение понятию функция отклика.
- 26) Дайте определение понятию фактор.
- 27) Дайте определение понятию уровни фактора.
- 28) Дайте определение понятию поверхность отклика.
- 29) Сформулируйте цели использования теории планирования эксперимента.
- 30) Сформулируйте стратегию оптимального экспериментального исследования
- 31) Что понимают под планом эксперимента?
- 32) В каком виде обычно представляют план эксперимента?.
- 33) Приведите пример оптимального плана эксперимента с тремя факторами на двух уровнях.
- 34) Что понимают под матрицей планирования эксперимента?
- 35) Какую математическую модель обычно используют на первом этапе планирования эксперимента при поиске оптимальных условий?
- 36) Что такое «крутое восхождение»?
- 37) Приведите стратегию планирования эксперимента при поиске оптимума отклика.
- 38) Когда используют план дробного факторного эксперимента?
- 39) В чем основная идея метода симплексного планирования?.
- 40) В чем суть адаптационного планирования эксперимента?

6.6 Примерная тематика курсовых работ .

Выполнение курсовой работы в 2 семестре является логическим дополнением к дисциплине.

Содержание и выполнение курсовой работы на основе формулирования задачи состоит из следующих этапов:

- уточнение задачи с учетом анализа литературных источников;
- составление плана проведения экспериментов;
- получения у преподавателя расчетных результатов экспериментов;
- расчет уравнения аппроксимации искомого критерия;
- выбор плана и обоснование проведения следующих экспериментов.

Варианты заданий указаны в методическом указании к выполнению курсовой работы.

При проведении аттестации студентов необходимо

1. Наличие курсовой работы
2. Пояснить принятые решения

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1 Липин, В. А. Методы оптимизации: учебное пособие / В. А. Липин. — СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. — 47 с. (<https://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1661991100.pdf>) . Файл в свободном доступе 28.08.2024

Дополнительная литература

2. Адлер Ю. П. Введение в планирование эксперимента / Ю. П. Адлер.- СПб.: Питер Ком, 1999.- 276с. (<https://dwg.ru/dnl/6842>) Доступ 28.08.2024

3 Румшицкий Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. Справочное пособие./ Л.З. Румшицкий.-М,: Наука, 1971. –192 с. <https://reallib.org/reader?file=385140&pg=20> Доступ 28.08.2024

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация и математическое планирование эксперимента». Эл. вариант <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1392>. Доступ для зарегистрированных пользователей.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт.— Алчевск. —URL: library.dstu.education.— Текст: электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст: электронный.

3. Консультант студента: электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.— Текст: электронный.

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст: электронный.

5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. —Текст: электронный.

6. ЭБС Издательства "Университетская библиотека онлайн" <http://e.lanbook.com/>

7. ЭБС Издательства "ЛАНЬ": [сайт]. – <https://e.lanbook.com/>

8. Цифровая библиотека IPR SMART: [сайт]. – <https://www.iprbookshop.ru/>

9. Национальная электронная библиотека: [сайт]. – <https://rusneb.ru/>

10. Российская Государственная Библиотека: [сайт]. – <https://diss.rsl.ru/>

11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. – <https://cyberleninka.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY: [сайт]. – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?/>
13. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» – <https://biblio.asu.edu.ru>
14. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» <https://biblioclub.ru>
15. Информационно-библиотечный комплекс «Политех» <https://library.spbstu.ru>
16. Электронная библиотека РУНЕТА: [сайт].– <https://libcats.org>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Местоположение учебных кабинетов, наименование оборудованных учебных кабинетов,	Оснащенность учебного кабинета необходимым оборудованием	Программное обеспечение, необходимое для проведения практических, лабораторных занятий	Количество компьютеров, с установленным программным обеспечением
302 лабораторный корпус Площадь 62,0 м ² аудитория	Проектор АСЕР X110 Экран, Звуковые колонки Компьютер Celeron 2.8	Microsoft Office	1

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры
металлургических технологий
(должность)


В.В. Должи́ков
(подпись) (Ф.И.О.)

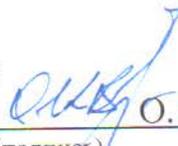
И.о. заведующего кафедрой
металлургических технологий


Н.Г. Митичкина
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
металлургических технологий

от 30.08.2024г.

И. о. декана факультета горно-металлургической
промышленности и строительства


О. В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по специальности
18.04.01 Химическая технология


Н. Г. Митичкина
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
БЫЛО:	СТАЛО:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	