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 машин металлургического комплекса

УТВЕРЖДАЮ
проректор по научной работе
_____ Е. С. Смекалин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование эксперимента и моделирование
(наименование дисциплины)

15.06.01 Машиностроение
(код, наименование направления)

Машины, агрегаты и процессы (по отраслям)
(образовательная программа)

Квалификация исследователь, преподаватель-исследователь
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2023

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Планирование эксперимента и моделирование» является изучение теоретических положений и основ теории планирования эксперимента на базе полученных ранее знаний и освоенных на предыдущих образовательных уровнях компетенций.

Задачи изучения дисциплины:

Знать основы современных методологических подходов к постановке и обработке результатов исследований и математических методов, применяемых при планировании и оптимизации эксперимента.

Уметь применять методы обработки результатов исследований и математических методов, применяемых при планировании и оптимизации эксперимента.

Владеть навыками применения современных методологических подходов к постановке и обработке результатов исследований и математических методов.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной (ОПК-5) и профессиональной (ПК-4) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины. Вариативная часть.» по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», направленность – Машины, агрегаты и процессы по отраслям).

Дисциплина реализуется кафедрой машин металлургического комплекса.

Является основой для изучения дисциплин: «Научно-исследовательская деятельность», «Математическая статистика и планирование эксперимента», «Информационные технологии в образовании и научных исследованиях».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч.

При очной форме обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

При заочной форме обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (2 ак.ч.), практические (2 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (104 ак.ч.).

Дисциплина при очной и заочной форме обучения изучается на 1 курсе во 2 семестре по образовательной программе аспирантуры. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

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

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-5	способен планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
ПК-4	способен разрабатывать прогрессивные методики экспериментальных исследований в области металлургического машиностроения

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала, 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
		2
Аудиторная работа, в том числе:	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиуму	–	–
Аналитический информационный поиск	15	15
Работа в библиотеке	20	20
Подготовка к экзамену	15	15
Промежуточная аттестация – экзамен	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 2 темы:

– тема 1 (Теория математических моделей и методы вычислительного эксперимента в расчетах при конструировании оборудования);

– тема 2 (Применение средств компьютерной техники при проектировании и моделировании металлургического оборудования).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 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	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Теория математических моделей и методы вычислительного эксперимента в расчетах при конструировании оборудования	Использование теории математических моделей и методов вычислительного эксперимента при расчетах и конструировании оборудования. Основные этапы математического моделирования	2	ПР №1. Составить матрицу эксперимента для двух факторов, устанавливаемых на двух уровнях и получить линейную модель процесса	10	–	–
		Математическое моделирование теплового состояния элементов машин и агрегатов методом конечных разностей	2			–	–
		Исследование напряженно-деформированного состояния деталей машин и агрегатов методом конечных элементов	2			–	–
		Получение и обработка экспериментальных данных о прочностных характеристиках деталей и узлов механических систем	4			–	–
		Методы оценки погрешности результатов моделирования	2			–	–
2	Применение средств компьютерной техники при проектировании и моделировании металлургического оборудования	Применение средств компьютерной техники при проектировании и моделировании металлургического оборудования. Характеристика современных САПР	2	ПР №2. Ознакомление с интерфейсом и основными функциональными возможностями ПО для проектирования и моделирования металлургического оборудования	4	–	–
		Программное обеспечение компьютерного проектирования	2				
		Эффективность новых методов компьютерного проектирования	2	ПР №3. Расчет на прочность детали по инд. заданию	4	–	–
	Всего аудиторных часов		18	–	18	–	–

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Теория математических моделей и методы вычислительного эксперимента в расчетах при конструировании оборудования	Использование теории математических моделей и методов вычислительного эксперимента при расчетах и конструировании оборудования. Основные этапы математического моделирования	2	ПР №1. Составить матрицу эксперимента для двух факторов, устанавливаемых на двух уровнях и получить линейную модель процесса	2	–	–
Всего аудиторных часов			2	–	2	–	

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 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-5; ПК-4	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале Экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии. Текущая аттестация по итогам освоения дисциплины – письменная контрольная работа, реферат. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

6.2.1 Примерная тематика рефератов

1. Ранговая корреляция.
2. Поиск аналитического выражения множественной линейной регрессии.

3. Сравнение раздельного влияния факторов во множественной регрессионной модели планирования эксперимента.

4. Доверительные интервалы для индивидуального и среднего значений зависимой переменной множественной регрессии.

5. Проверка гипотез для различных значений оценочных коэффициентов множественной регрессии.

6. Значимость коэффициентов регрессии.

7. Интервальная оценка для дисперсии.

8. Множественный коэффициент детерминации.

9. Скорректированный коэффициент детерминации.

10. Частные коэффициенты корреляции и их значимость.

11. Исследование временного ряда.

12. Коэффициенты автокорреляции.

13. Сглаживание временного ряда.

14. Точечная и интервальная оценки прогноза среднего и индивидуального значений зависимой переменной.

15. Понятие фиктивной переменной.

16. Прогноз на основе авторегрессионой модели планирования эксперимента 1-го порядка.

17. Оценка параметров регрессионной модели планирования эксперимента взвешенным.

6.2.2 Вопросы к экзамену

Тесты по дисциплине «Планирование и организация эксперимента»

1. Как называется систематическое и целенаправленное изучение объектов, в котором используются средства и методы науки, и которое завершается формулировкой знаний об изучаемом объекте?

1) обзор информации,

2) наука,

3) научные исследования,

4) априорное ранжирование.

2. Функциями какой области деятельности человека является приобретение информации, её преобразование, хранение и объяснение?

1) экспериментальных исследований,

2) теоретических исследований,

3) конструкторской деятельности,

4) науки.

3. Основными этапами какого типа научной деятельности являются кустарные, частно-производственные и государственные исследования?

1) производственной,

2) теоретической,

3) экспериментальной,

4) технологической.

4. Как называется процедура выбора числа и условий проведения опы-

тов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью?

1) методика,
2) методология,
3) планирование эксперимента,
4) программа.

5. Какая информация называется априорной?

1) опубликованная в литературе,
2) соответствующая теоретическим законам,
3) имеющаяся до опытов,
4) полученная экспериментально.

6. В примере классификации: «Человек состоит из головы, туловища, ногтей, волос», какой уровень признаков нарушен?

1) дифференциальный,
2) обобщающий,
3) иерархический,
4) логический.

7. Как называется чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований?

1) метод априорного ранжирования,
2) отсеивающий последовательный эксперимент,
3) метод случайного баланса,
4) метод эволюционного планирования.

8. Назовите область информации, в которой не применимо априорное ранжирование имеющейся информации?

1) мнение,
2) предположение,
3) знание,
4) гипотеза.

9. Какова должна быть численность экспертов для проведения аппаратного ранжирования исследуемых факторов?

1) не зависит от числа факторов,
2) меньше числа факторов,
3) равна числу факторов,
4) больше числа факторов.

10. Что такое связанные ранги факторов при их априорном ранжировании?

1) факторы, связанные логически,
2) факторы, имеющие один и тот же ранг,
3) факторы, связанные статистически,
4) факторы, связанные математически.

11. Что характеризует коэффициент конкордации близкий к единице?

1) отсутствие связи между мнениями экспертов,

2) мнение экспертов разное,

3) мнение экспертов одинаковое,

4) значимость коэффициента конкордации.

12. Что предусматривает пассивное использование метода случайного баланса?

1) постановку серии экспериментов,

2) теоретические исследования,

3) работа с априорной информацией,

4) модельный эксперимент.

13. Какой кривой описывается ранжированный ряд факторов расположенный в порядке возрастания влияния на суммарную дисперсию выхода в методе случайного баланса?

1) дисперсионное распределение Бернштейна,

2) падающей гиперболой,

3) ветвью кривой нормального распределения,

4) затухающей экспонентой.

14. Что такое сверхнасыщенные экспериментальные планы?

1) когда число опытов равно числу факторов,

2) когда число опытов меньше числа факторов,

3) когда число опытов больше числа факторов,

4) число степеней свободы положительно.

15. Что такое разрешающая способность экспериментального плана?

1) способность видеть отличные от нуля коэффициенты регрессии,

2) возможность выделять главные эффекты,

3) возможность выделять смешанные взаимодействия,

4) способность минимизировать дисперсию выхода.

16. По какой причине в методе случайного баланса используют методику, а не среднее арифметическое?

1) в случае оценки вклада большого числа факторов,

2) для упрощения расчетов,

3) методика более эффективна при законах распределения отличных от нормального,

4) для повышения значимости коэффициентов регрессии.

17. Какая величина откладывается на абсциссе диаграммы рассеивания в методе случайного баланса?

1) среднее арифметическое выхода,

2) значение выхода,

3) дисперсия выхода,

4) номер фактора с указанием 2-х его уровней.

18. Каково основное методическое прибавление в классическом однофакторном эксперименте?

1) многократное повторение каждого эксперимента,

2) фиксирование на определенном уровне всех факторов, кроме исследуемого,

3) использование метода наименьших квадратов,

4) линеаризация нелинейной зависимости.

19. В чем состоит назначение рандомизации перемешивания всех опытов по закону случайных чисел?

1) получение независимой оценки выхода,

2) возможность воспроизводимости эксперимента,

3) перевод систематической в случайную,

4) смешение дисперсии выхода.

20. Что такое ортогональность латинских квадратов?

1) элементы столбцов не повторяются,

2) элементы квадрата обозначены латинскими буквами,

3) элементы в строках не повторяются,

4) при наложении двух латинских квадратов каждая пара элементов встречается единожды.

21. При помощи какого критерия осуществляется значимость коэффициентов уравнения регрессии?

1) критерий Смирнова,

2) критерий Бартлера,

3) критерий Стьюдента,

4) критерий Ирвина.

22. Что такое гиперповерхность отклика?

1) геометрическая интерпретация выхода двухфакторного эксперимента,

2) геометрическое место точек при числе переменных равных двум,

3) геометрическое место точек при числе переменных больше двух,

4) графическое изображение двухфакторной модели, при наличии смешанных взаимодействий.

23. Что такое матрица планирования эксперимента?

1) таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований,

2) таблица, задающая общее число экспериментов,

3) таблица, задающая последовательность проведения отдельных экспериментов,

4) таблица, включающая условия проведения отдельных экспериментов.

24. Каков результат многофакторных экспериментов, реализованных для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов?

1) оптимизация выхода,

2) регистрационная модель,

3) нахождение максимума поверхности отклика,

4) нахождение оптимума поверхности отклика.

25. Что такое совместимость факторов при многократном эксперименте?

1) функциональная зависимость факторов от величин других факторов,

2) наличие линейной корреляции между факторами,

3) осуществимость и безопасность при взаимодействии факторов,

4) значительные колебания факторов, носящих случайный характер.

26. Что такое интервал варьирования факторов?

1) интервал от 0 до наименьшего значения фактора,

2) полуразность наибольшего и наименьшего значения фактора,

3) интервал от 0 до наибольшего значения фактора,

4) разность наибольшего и наименьшего значения фактора.

27. Что такое полный факторный эксперимент?

1) эксперимент, имеющий два уровня варьирования факторов,

2) эксперимент, имеющий три уровня варьирования факторов,

3) эксперимент, когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов,

4) эксперимент, в модели которого имеются смешанные взаимодействия.

28. Сколько серий параллельных экспериментов включает двухуровневый полнофакторный эксперимент при трех факторах?

1) 12,

2) 8,

3) 9,

4) 16.

29. Каким методом находятся коэффициенты регрессивной модели при многофакторном эксперименте?

1) ковариационным анализом,

2) дисперсионным анализом,

3) методом корреляционного анализа,

4) наименьших квадратов.

30. В чем состоит процедура приведения уравнения выхода второй степени при ПФЭ к каноническому виду?

1) в перемещении и повороте координатных осей факторного пространства,

2) в оценке значимости коэффициентов уравнения регрессии,

3) в переходе от кодовых переменных к натуральным,

4) в использовании статистических критериев.

31. В чем состоит основа метода крутого восхождения?

1) в построении линейного уравнения регрессии,

2) в разложении функции отклика в ряд Тейлора,

3) в выборе пробной точки и шага по факторным осям,

4) частные производные отклика по факторам равны по величине и знаку соответствующим коэффициентам регрессии.

32. Какой критерий используется для оценки адекватности регрессионной модели?

1) Пирсона,

2) Стьюдента,

3) Фишера,

4) Кохрена.

33. Что послужило математической основой разработки дробного факторного эксперимента?

1) наличие избыточной информации в ПФЭ для построения линейной модели,

2) не значимость коэффициентов при смешанных взаимодействиях,

3) сокращение количества опытов,

4) увеличение скорости роста числа опытов по сравнению с ростом количества исследуемых факторов.

34. Сколько серий параллельных экспериментов включает дробный двухуровневый факторный эксперимент в виде полуреплики трех факторов?

1) 4,

2) 6,

3) 8,

4) 9.

35. Каким образом повышают точность выхода при эволюционном планировании промышленного эксперимента?

1) оперируют не коэффициентами регрессии, а эффектами,

2) вычислением среднего квадратического отклонения через размах,

3) увеличением числа параллельных опытов,

4) значимость эффектов оценивают доверительным интервалом.

36. Что представляет собой n-мерный симплекс?

1) отрезок прямой на плоскости,

2) треугольник в трехмерном пространстве,

3) фигуру с n+3 вершинами,

4) выпуклую фигуру, образованную n+1 вершинами.

37. Как преобразовать нерегулярный симплекс в регулярный?

1) изменением интервала варьирования,

2) изменением базы,

3) кодированием факторов,

4) изменением координат исходного симплекса.

38. Какой критерий служит для оценки статистической однородности дисперсии выхода?

1) критерий Колмогорова,

2) критерий Кохрена,

3) критерий Пирсона,

4) критерий Стьюдента.

39. Как называется величина, показывающая с каким из эффектов смешан основной эффект фактора при ДФЭ?

1) целевой функцией,

2) репликой,

3) генерирующее соотношение,

4) определяющий контраст.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Математическое моделирование и численная реализация научно-технических задач: монография / В.В. Жучкова, Ю.С. Медведев, И.А. Жучков; – Краснодар: Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков, 2021. – 320 с. — ISBN 978-5-907264-10-6. [сайт]. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=47261797 (дата обращения: 13.08.2024).

Дополнительная литература

1. Полякова Н.С., Дерябина Г.С., Федорчук Х.Р. Математическое моделирование и планирование эксперимента. / Изд.:МГТУ им. Н.Э. Баумана – 2019. – 33 стр. http://lanbook.com (дата обращения: 13.08.2024).

2. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Т. В. Ерещенко, Н. А. Михайлова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (1,1 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2014. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: https://vgasu.ru/attachments/oi_ereschenko-01.pdf (дата обращения: 13.08.2024).

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

1 Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education

2 Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – http://ntb.bstu.ru/jirbis2/

3 Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x

4 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

5 Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ", http://www.iprbookshop.ru/

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 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Количество посадочных мест – 32 шт. Доска для написания мелом – 1 шт. Мультимедийный проектор – 1 шт. Настенный экран – 1 шт. Модель вагоноопрокидывателя – 1 шт. Доменный скиповой подъёмник – 1 шт. Загрузочное устройство доменной печи – 1 шт. Пресс гидравлический – 1 шт. Конвейер ленточный – 1 шт. Ножницы дисковые – 1шт. Главный подъём разливочного крана – 1 шт. Тормоз колодочный – 1 шт. Барабан смеситель – 1шт. Ножницы гильотинные – 1 шт. Модель подъёмного механизма – 1 шт. Модель универсального слябинга – 1шт. Стрипперный механизм – 1 шт. Лазерный станок для маркировки и гравировки «CN EXPERT» – 1 шт. Система ручной лазерной сварки комплекс CW – 1 шт. Система Лазерная очистка CW-1500/C – 2 шт.	ауд. *122* корп. *1* *Учебно-исследовательская лаборатория механического оборудования металлургических предприятий*
Количество посадочных мест – 38 шт. Доска для написания мелом - 1шт. Компьютер ПК на базе Intel(R) Pentium(R) Gold G6405 CPU @ 4.10GHz - 13 шт. Компьютер Intel Pentium(R)-4 CPU @2.40GHz - 1 шт. Компьютер ПК на базе Intel CeleronCPU @2.40GHz - 2шт. Компьютер Intel Pentium(R) Dual-Core CPU E5200 @2.50GHz - 1 шт. Мультимедийный проектор Accer - 1 Web камера - 1шт. Колонки (комплект) - 1 шт. Рециркулятор - 1 шт. Экран для проектора S`OK CINEMA MOTOSCREEN - 1 шт.	ауд. *222* корп. *1*

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры машин
металлургического комплекса
(должность)

_____ (подпись) П.А. Петров (ФИО)

Заведующий кафедрой машин
металлургического комплекса

_____ (подпись) Н.А. Денисова (ФИО)

Протокол №__1___
заседания кафедры машин
металлургического комплекса

От 31 августа 2023

Согласовано

Заведующий аспирантурой

_____ (подпись) М.А. Филатов (ФИО)

Начальник учебно-методического
центра

_____ (подпись) О.А. Коваленко (ФИО)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>