

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЛИН СО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.П. Федотов

2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Индекс дисциплины по УП: **ФТД.1**

Наименование дисциплины (модуля): **«Методы анализа белков и пептидов»**

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре:

05.06.01 Науки о Земле

Научная специальность: **1.6.18. Науки об атмосфере и климате**

Форма обучения: **очная**

Иркутск, 2022 г.

Содержание

1	Цель и задачи дисциплины (модуля)	3
2	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	3
3	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4	Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5	Содержание дисциплины (модуля)	4
5.1	Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	4
5.2	Разделы и темы дисциплин (модуля) и виды занятий	5
6	Темы практических занятий	6
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	6
7.1	Литература	6
7.2	Программное обеспечение	7
7.3	Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	7
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	8
9	Образовательные технологии	8
10	Кадровое обеспечение дисциплины (модуля)	8
11	Оценочные средства	8
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	9
	ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЙ	13

1 Цель и задачи дисциплины:

Цель освоения дисциплины «Методы анализа белков и пептидов» является формирование у аспирантов теоретических знаний о методах современной хроматографии.

Задачи дисциплины:

- научить выбирать метод исследования, позволяющий с минимальными затратами времени и средств получать достоверную информацию об исследуемом объекте;
- ознакомить с устройством приборов, возможностями и недостатками изучаемых методов;

2 Место дисциплины в процессе подготовки аспиранта:

Программа дисциплины (модуля) «Методы анализа белков и пептидов» относится к факультативным дисциплинам вариативной части программы подготовки аспирантов.

Содержание дисциплины направлено на освоение навыков самостоятельной формулировки задачи хроматографического исследования, выборе оптимальных путей и методов решения экспериментальных задач, обсуждения результатов хроматографических исследований, ведения дискуссии по темам курса.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины «Методы анализа белков и пептидов» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1, способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ОПК-1, способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

ПК-1, способность выполнять отдельные задания по проведению научных исследований водных объектов суши и происходящих в них процессов, обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности в различных областях исследований специальности Науки об атмосфере и климате;

ПК-2, готовность формировать предложения к плану научной деятельности и проектов в области оценки, расчета и прогноза гидрологических и гидрохимических характеристик, рациональному использованию ресурсов рек, озер и водохранилищ, в том числе предупреждению опасных гидрологических явлений при обеспечении безопасности жизнедеятельности населения

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- новейшие достижения в области аналитической химии и перспективы их теоретического и практического использования;
- основные методологические, теоретические и экспериментальные подходы к проведению научных исследований в указанной области;
- особенности применения отдельных теоретических и экспериментальных подходов для решения конкретных аналитических задач в различных областях химии.

Уметь:

- использовать основные методологические, теоретические и экспериментальные подходы для решения конкретных аналитических задач в различных областях химии;

- планировать проведение экспериментальных исследований, включая постановку конкретной аналитической задачи и выбор методики;
- осуществлять выбор оптимального аналитического оборудования для решения поставленных задач научного исследования;
- критически оценивать и адекватно интерпретировать полученные экспериментальные результаты.

Владеть:

- базовыми методами анализа веществ, материалов и оценки допускаемой погрешности в химическом анализе (правильность и воспроизводимость);
- способностью организовать работу в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда.

4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов / зачетных единиц	Курс
			2
Аудиторные занятия (всего)		20/0,55	20/0,55
В том числе:			
Лекции		20/0,55	20/0,55
Практические занятия		-	-
Самостоятельная работа (всего)		14/0,38	14/0,38
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации		14/0,38	14/0,38
Вид промежуточной аттестации (зачет)		2/0,06	2/0,06
Общая трудоемкость	часы	36	36
	зачетные единицы	1	1

5 Содержание дисциплины (модуля)

5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля):

Тема 1 Введение. Классификация хроматографических методов. История открытия и развития хроматографического метода. Области применения хроматографического методов. Определение хроматографии. Варианты осуществления хроматографических разделений.

Тема 2 Физико-химические основы хроматографического процесса. Понятия о физико-химических системах и фазах. Физико-химические явления, определяющие хроматографическое разделение (адсорбция, абсорбция, хемосорбция, диффузия). Природа сорбционных сил. Сорбционное равновесие. Механизм хроматографического разделения.

Тема 3 Теория хроматографической колонки. Эффективность разделения. Понятие статистики и динамики сорбции. Селективность неподвижной фазы и эффективность колонки. Причины размывания хроматографической зоны (теории тарелок и эффективной диффузии). Уравнение Ван-Деемтера. Методы жидкостной хроматографии. Колонки и носители для ЖХ. Элюенты. Элюотропные ряды. Изократический и градиентный режимы работы жидкостного хроматографа. Нормальная и обращено-фазовая хроматография. Детекторы для жидкостной хроматографии.

Тема 4 Ионообменная хроматография. Основные характеристики. Аппаратура. Сущность метода. Основные представления о механизме ионного обмена. Ионообменное

равновесие. Константа равновесия, селективность, фактор разделения. Ряды селективности. Кинетика ионного обмена. Неорганические и органические ионообменники, их классификация. Комплексообразующие сорбенты. Физико-химические свойства ионообменников (обменная емкость, набухание, термическая и радиационная устойчивость). Разделение аминокислот.

Тема 5 Ион-парная хроматография. Сущность метода. Нормально-фазовая и обращенно-фазовая ион-парная хроматография. Механизмы удерживания в ион-парной хроматографии. Выбор условий определения. Применение в анализе органических и неорганических соединений.

Тема 6 Тонкослойная хроматография. Теоретические основы метода. Величина R_f , ее связь с коэффициентом распределения. Методы определения этой величины. Факторы, на нее влияющие. Сорбенты для тонкослойной хроматографии (ТСХ). Растворители для тонкослойной хроматографии. Высокоэффективная ТСХ. Области применения.

Тема 7 Эксклюзионная хроматография. Сущность метода. Области применения. Сущность метода. Особенности механизма удерживания молекул. Области применения.

Тема 8 Препаративная жидкостная хроматография. Области применения жидкостной хроматографии. Критерии препаративной хроматографии.

Тема 9 Хроматография белков и пептидов. Разделение модифицированных и модифицированных пептидов. Разделение белков с использованием различных вариантов хроматографии.

5.2 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№	Темы, разделы	Всего часов	Виды подготовки		
			Лекции (зачет)	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Классификация хроматографических методов.	1	1	-	3
2	Физико-химические основы хроматографического процесса.	4	3	-	1
3	Теория хроматографической колонки. Эффективность разделения.	5	3	-	2
4	Ионообменная хроматография. Основные характеристики. Аппаратура.	3	2	-	1
5	Ион-парная хроматография. Особенности и области применения.	3	2	-	1
6	Тонкослойная хроматография.	3	2	-	1
7	Эксклюзионная хроматография. Сущность метода. Области применения	3	2	-	1
8	Препаративная жидкостная хроматография.	3	2	-	2

9	Хроматография белков и пептидов.	4	3	-	2
10	Промежуточная аттестация (зачет)	2		-	
ВСЕГО (часы)		36	22	-	14

6 Темы практических занятий (программой не предусмотрены)

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Литература

Основная:

1 **Лебедев, А. Т.** Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды [Текст] / А.Т. Лебедев. – Москва: Техносфера, 2013. – 632 с.- 978-5-94836-363-9. – Режим доступа: библиотечный фонд ИНЦ СО РАН.

2 **Хенке, Х.** Жидкостная хроматография [Электронный ресурс]: учебное пособие / Х. Хенке. – Электрон. текстовые данные. – М.: Техносфера, 2009. – 264 с. – 978-5-94836-198-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12724.html>

3 **Бёккер, Ю.** Хроматография. Инструментальная аналитика. Методы хроматографии и капиллярного электрофореза [Электронный ресурс]: монография / Ю. Бёккер. – Электрон. текстовые данные. – М.: Техносфера, 2009. – 472 с. – 978-5-94836-212-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12749.html>

4 **Сычев, С. Н.** Высокоэффективная жидкостная хроматография. Аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем [Текст]: Учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – Санкт-Петербург; М.; Краснодар: Лань, 2013. – 256 с. – 978-5-8114-1377-5. – Режим доступа: библиотечный фонд ИНЦ СО РАН.

5 **Отто, М.** Современные методы аналитической химии [Текст]: пер. с нем. / М. Отто. – 3-е изд. – Москва: Техносфера, 2008. – 545 с. – 978-5-94836-192-5. – Режим доступа: библиотечный фонд ИНЦ СО РАН.

6 **Жебентяев, А. И.** Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. И. Жебентяев. – М.: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2013. – 206 с. – 978-985-475-533-3. – 978-5-16-006615-8. – Режим доступа: библиотечный фонд ИНЦ СО РАН.

7 **Лебедев, А. Т.** Основы масс-спектрометрии белков и пептидов [Текст]: [учебное пособие] / А. Т. Лебедев, К. А. Артеменко, Т. Ю. Самгина. – Москва: Техносфера, 2012. – 175 с.- 978-5-94836-334-9. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

8 **Золотов, Ю. А.** Аналитическая химия: наука, приложения, люди [Текст] / Ю. А. Золотов. – М.: Наука, 2009. – 326 с.-978-5-02-036682-4. – Режим доступа: библиотечный фонд ИНЦ СО РАН.

9 **Сорочинская, Е. И.** Биоорганическая химия [Текст]: учебное пособие / Е. И. Сорочинская, С. И. Чуркина; С.-Петербург: Изд. дом С.-Петербург. гос. ун-та, 2011. – 280 с. – 978-5-288-05260-6. – Режим доступа: библиотечный фонд ИНЦ СО РАН.

10 **Кнорре, Д. Г.** Биологическая химия [Текст]: учебник / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. – 4-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 456 с. 978-5-7692-1208-6. – Режим доступа: библиотечный фонд ИНЦ СО РАН.

Дополнительная:

1. Хроматография. Практическое приложение метода [Текст] / в 2-х частях / ред. Э. Хефтмана. – М.: Мир, 1986. – Ч.1. – 336 с. – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/877149>

2 **Шамин, А. Н.** История химии белка [Текст] / А. Н. Шамин. - 2-е изд., стереотип. - М.: КомКнига, 2006. – 349 с. – 5-484-00544-2. – Режим доступа: библиотечный фонд ИНЦ СО РАН.

3 **Степанов, В. М.** Молекулярная биология: Структура и функции белков [Текст]: учебник для вузов / В. М. Степанов. – 3-е изд. – М.: Наука, 2005. – 336 с. – 5-211-04971-3. – 5-02-035320-5.- Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

б) Периодические издания:

1 Журнал аналитической химии

2 Вода: химия и экология

3 Химия в интересах устойчивого развития

4 Геология и геофизика

5 Сибирский экологический журнал

7.2 Программное обеспечение

7.3 Microsoft Office

7.4 Open Office

7.5 Microsoft Windows

7.6 Adobe Acrobat Pro

7.7 Dr. Web Corporate Anti-Virus

7.8 Kaspersky Anti-Virus

7.9 Corel Draw

7.10 GIMP

7.11 Mass Hunter Workstation Qualitative Analysis Version B.07.00.

7.12 Enhanced Data Analysis

7.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1 <http://www.bookre.org> – электронная библиотека рунета, поиск журналов и книг;

2 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций;

3 <http://www.seu.ru/> - Международный социально-экологический союз;

4 <http://docs.cntd.ru> - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

5 <https://www.consultant.ru/online> - разработчик справочной правовой системы Консультант

Плюс.

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed> - Свободный доступ в крупнейшую базу научных данных в области биомедицинских наук MedLine, включая биохимию
- <http://isir.ras.ru> - Интегрированная система информационных ресурсов Российской Академии Наук.
- <http://www.swissprot.com> – свободный доступ к международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение института, необходимое для реализации программы включает в себя:

- Конференц-залы, помещения ЦКП «Ультрамикрoанализ», аккредитованная лаборатория гидрохимии и химии атмосферы (аттестат аккредитации Госстандарта России № РОСС RU. 0001. 513855 от 1 февраля 2012 г.), помещение №329;
- Мультимедийные установки, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», оборудование ЦКП «Ультрамикрoанализ», газовый хроматограф Shimadzu GC-2010 Plus, спектрофотометры КФК-3, анализатор жидкости «Флюорат», комплекты мелкого аналитического оборудования (весы, рН-метры, роторный испаритель, центрифуги, автоматические пипетки).

9 Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы дисциплины используются следующие формы проведения занятий.

Стандартные методы обучения:

- Лекция;
- Видео-лекция;
- Дискуссия, круглый стол;
- Практические занятия;
- Самостоятельная работа;
- Консультации специалистов.

Обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- информационно-коммуникационные образовательные технологии – лекция-визуализация, представление научно-исследовательских работ с использованием специализированных программных сред.

10 Кадровое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализацию образовательного процесса по программе дисциплины обеспечивает старший научный сотрудник лаб. хроматографии, кандидат химических наук Федорова Галина Афанасьевна.

Разработчик программы: к.х.н. Г.А. Федорова

11 Оценочные средства

Оценочные средства представлены в Приложении к рабочей программе дисциплины в виде фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по освоению дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине (модулю) «Методы анализа белков и пептидов»

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Методы анализа белков и пептидов» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 05.06.01 Науки о Земле по научной специальности 1.6.18. Науки об атмосфере и климате.

1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	способность выполнять отдельные задания по проведению научных исследований водных объектов суши и происходящих в них процессов, обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности в различных областях исследований специальности Науки об атмосфере и климате
ПК-2	готовность формировать предложения к плану научной деятельности и проектов в области оценки, расчета и прогноза гидрологических и гидрохимических характеристик, рациональному использованию ресурсов рек, озер и водохранилищ, в том числе предупреждению опасных гидрологических явлений при обеспечении безопасности жизнедеятельности населения

2 Программа оценивания контролируемой компетенции

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Классификация хроматографических методов.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, зачет
2	Физико-химические основы хроматографического процесса.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, зачет
3	Теория хроматографической колонки. Эффективность разделения.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, зачет
4	Ионообменная хроматография.	УК-1, ОПК-1, ПК-1,	Контрольные

	Основные характеристики. Аппаратура.	ПК-2	вопросы, зачет
5	Ион-парная хроматография. Особенности и области применения.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, зачет
6	Тонкослойная хроматография.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, зачет
7	Эксклюзионная хроматография. Сущность метода. Области применения	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, зачет
8	Препаративная жидкостная хроматография.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, зачет
9	Хроматография белков и пептидов.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольные вопросы, зачет

3 Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль проводится для оценки степени усвоения аспирантами учебных материалов, обозначенных в рабочей программе, и контроля СРС. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенций (УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2). Текущий контроль осуществляется в виде систематической проверки знаний и навыков аспирантов. Для этого используется устный опрос.

Контрольные вопросы для текущей аттестации:

1. Хроматограмма и её характеристики.
2. Параметры удерживания и их значения.
3. Критерии оценки разделения.
4. Теории хроматографии. Теория теоретических тарелок. Параметры эффективности разделения.
5. Кинетическая теория (теория скоростей).
6. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Механизмы разделения в ВЭЖХ.
7. Нормально-фазовая ВЭЖХ. Особенности метода.
8. Гидрофильно-модифицированные сорбенты. Амино-, циано- и диольные сорбенты на основе силикагеля.
9. Неполярные сорбенты.
10. Подвижные фазы в нормально-фазовой ВЭЖХ. Требования к подвижным фазам.
11. Элюотропные ряды в нормально-фазовой и обращено-фазовой ВЭЖХ.
12. Блок-схема жидкостного хроматографа. Основные типы детекторов.
13. Ионообменная хроматография. Теоретические основы ионного обмена. Ионообменное равновесие. Коэффициент селективности, коэффициент распределения и коэффициент разделения.
14. Ион-парная хроматография. Характеристика и особенности метода.
15. Тонкослойная хроматография. Количественные характеристики метода. Параметры эффективности и селективности разделения. Подвижные фазы. Сорбенты. Пластинки.
16. Идентификация в тонкослойной хроматографии.
17. Тонкослойная и высокоэффективная тонкослойная хроматография. Сходство и отличие.

18. Эксклюзионная хроматография. Сущность метода.

19. Механизмы удерживания в эксклюзионной хроматографии. Область применения.

Критерии оценивания:

При оценке ответа учитывается:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Ответ оценивается на *«отлично»*, если аспирант: полно излагает изученный материал, дает правильное определенное понятие; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из литературы, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Ответ оценивается на *«хорошо»*, если аспирант даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«Удовлетворительно» ставится, если аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но при этом: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если ответ не удовлетворяет требованиям положительной оценки или аспирант отказывается отвечать на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

Перечень вопросов к зачету:

- 1 Хроматограмма и её характеристики.
- 2 Параметры удерживания и их значения.
- 3 Критерии оценки разделения.
- 4 Теории хроматографии. Теория теоретических тарелок. Параметры эффективности разделения.
- 5 Кинетическая теория (теория скоростей).
- 6 Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Механизмы разделения в ВЭЖХ.
- 7 Нормально-фазовая ВЭЖХ. Особенности метода.
- 8 Гидрофильно-модифицированные сорбенты. Амино-, циано- и диольные сорбенты на основе силикагеля.
- 9 Неполярные сорбенты.
- 10 Подвижные фазы в нормально-фазовой ВЭЖХ. Требования к подвижным фазам.
- 11 Элюотропные ряды в нормально-фазовой и обращено-фазовой ВЭЖХ.
- 12 Блок-схема жидкостного хроматографа. Основные типы детекторов.
- 13 Ионнообменная хроматография. Теоретические основы ионного обмена. Ионнообменное равновесие. Коэффициент селективности, коэффициент распределения и коэффициент разделения.
- 14 Ион-парная хроматография. Характеристика и особенности метода.

- 15 Тонкослойная хроматография. Количественные характеристики метода. Параметры эффективности и селективности разделения. Подвижные фазы. Сорбенты. Пластинки.
- 16 Идентификация в тонкослойной хроматографии.
- 17 Тонкослойная и высокоэффективная тонкослойная хроматография. Сходство и отличие.
- 18 Эксклюзионная хроматография. Сущность метода.
- 19 Механизмы удерживания в эксклюзионной хроматографии. Область применения.

Критерии оценки:

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует большую часть содержания тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует знание меньшей части содержания тем учебной дисциплины

ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ

Дата	Внесенные обновления	Подпись