

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния



УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

Кавыгина О.Н. Кавыгина О.Н.
ФАКУЛЬТЕТ (подпись, расшифровка подписи)

"26" сентября 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.1 Физика магнитных явлений»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2014

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.1 Физика магнитных явлений» /сост.
Э.К. Алиджанов - Оренбург: ОГУ, 2014**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика

© Алиджанов Э.К., 2014
© ОГУ, 2014

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	7
4 Структура и содержание дисциплины	8
4.1 Структура дисциплины	8
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Практические занятия (семинары)	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы	10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	12
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Познакомить студентов с современными теоретическими представлениями о физике магнитных явлений и состоянием экспериментальных исследований в этой области; основными характеристиками магнетиков, примерами практического применения магнитных материалов в различных областях науки техники.

Задачи:

1. Овладение знаниями: в области теоретических и экспериментальных исследований физики магнитных явлений.
2. Овладение навыками: решения расчетных и экспериментальных задач; практической работы с экспериментальными установками и отдельными измерительными приборами; работы с учебной и научной литературой.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Механика, Б.1.Б.12 Молекулярная физика, Б.1.Б.13 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.14 Оптика, Б.1.Б.15 Атомная физика, Б.1.Б.16 Физика ядра и элементарных частиц, Б.1.Б.17 Вычислительная физика, Б.1.Б.22 Квантовая теория, Б.1.Б.23 Физика твердого тела, Б.1.В.ОД.6 История физики, Б.1.В.ОД.7 Общей физический практикум*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: философские основы профессиональной деятельности; основные философские категории и проблемы человеческого бытия;</p> <p>Уметь: анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; системно анализировать и выбирать социально-психологические концепции;</p> <p>Владеть: способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);</p>	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
<p>Знать: принципы построения грамотной устной и письменной речи.</p> <p>Уметь: осуществлять речевое общение в письменной и устной форме в социально и профессионально значимых сферах: социально-бытовой, социокультурной, научно-практической, профессионально-деловой.</p> <p>Владеть: способностью к коммуникации в профессиональной сфере и межличностном общении; навыками аргументации, ведения дискуссии, полемики и различного рода рассуждений...</p>	ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
<p>Знать: основные принципы жизни общества, основы современных научных теорий общественного развития.</p> <p>Уметь: развивать социальный кругозор, интерес к изучению общественных дисциплин, приверженность ценностям, закреплённым в Конституции Российской Федерации.</p> <p>Владеть: навыками работы с социально значимой информацией, делать необходимые выводы и давать обоснованные оценки</p>	ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
социальным событиям и процессам.	
<p>Знать: пути и средства профессионального самосовершенствования психолога (профессиональные форумы, конференции, семинары, тренинги; магистратура, аспирантура); систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления психолога; правовые, экологические и этические аспекты профессиональной деятельности; основные направления развития системы образования, содержание педагогической деятельности, опыт подготовки психологов в стране и за рубежом</p> <p>Уметь: анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания);</p> <p>Владеть: навыками организации самообразования</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p>Знать: -основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного.</p> <p>Уметь: - применять математические методы для решения практических задач.</p> <p>Владеть: - методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений, дифференциального и интегрального исчисления.</p>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
<p>Знать: - основные понятия, положения и явления физики полупроводников .</p> <p>Уметь: - использовать знания полученные знания для решения практических задач.</p> <p>Владеть: -практическими навыками решения типовых задач.</p>	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
<p>Знать: роль информации в современном обществе, проблемы информационной безопасности, способы защиты информации.</p> <p>Уметь: грамотно работать с информацией, пользоваться программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами</p> <p>Владеть: навыками соблюдения основных требований информационной безопасности</p>	ОПК-4 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности
<p>Знать: основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии.</p> <p>Уметь: работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических задач</p>	ОПК-5 способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Владеть: информационными технологиями, необходимыми для приобретения научных знаний; навыками сбора, анализа, хранения и переработки информации, навыками работы с распространенными клиентами, методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; навыками использования информационных технологий для решения физических задач....</p>	
<p>Знать: современные достижения области информационных технологий, методы применения информации из различных источников для решения профессиональных задач. Уметь: использовать данные различных информационных баз в профессиональной области. ... Владеть: навыками поиска, отбора, ранжирования и представления информации, необходимой для решения учебных и практических задач.</p>	<p>ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p>Уметь: изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности. Владеть: навыками систематизации информации, переосмысления опыта..</p>	<p>ОПК-8 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности</p>
<p>Знать: основы делового общения, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям; способы совершенствования и развития своего интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального Уметь: самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований. Владеть: способностью к критике и самокритике, терпимостью, способностью работать в коллективе; навыками управления и организации деятельности коллектива.</p>	<p>ОПК-9 способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей</p>
<p>Знать: методы анализа свойств физических систем разного уровня организации. Уметь: применять знания в области классической и квантовой механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики для анализа физических явлений и процессов в сложных системах. Владеть: : навыками использования специализированных методов решения задач физики полупроводников и междисциплинарных задач.</p>	<p>ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин</p>
<p>Знать: методы экспериментальных исследований в физике, возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований. Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач, эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование. Владеть: методами компьютерного моделирования различных физических процессов, навыками работы с современной аппаратурой.</p>	<p>ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
Знать: теоретические основы физических методов исследования. Уметь: использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач. ...	ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований
Уметь: творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности. Владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.	ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: пути и средства профессионального самосовершенствования психолога (профессиональные форумы, конференции, семинары, тренинги; магистратура, аспирантура); систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления психолога; правовые, экологические и этические аспекты профессиональной деятельности; основные направления развития системы образования, содержание педагогической деятельности, опыт подготовки психологов в стране и за рубежом Уметь: анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания); Владеть: навыками организации самообразования	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: основы математического анализа, теории функций комплексной переменной, аналитической геометрии, векторного и тензорного анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, вариационного исчисления, теории вероятностей и математической статистики. Уметь: использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов. Владеть: навыками использования математического аппарата для решения физических задач	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	144,75	144,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в физику магнетизма	30	3	3		24
2	Пара- и диамагнетизм	29	3	2		24
3	Ферромагнетизм	30	3	3		24
4	Доменная структура и процессы намагничивания	29	3	2		24
5	Поведение магнитных кристаллов в переменных магнитных полях	31	3	3		25
6	Магнитные материалы для носителей информации и тригерных устройств	31	3	3		25
	Итого:	180	18	16		146
	Всего:	180	18	16		146

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение в физику магнетизма

Основные характеристики магнетиков. Классификация магнетиков. Магнитный момент атома. Магнетизм электронной оболочки. Магнетон Бора. Магнитное квантовое число. Правила Хунда. Магнитный момент ядра атома. Ядерный магнетон. Экспериментальные методы определения магнитных моментов. Векторная модель атома. Фактор Ланде. Диамагнетизм атома. Диамагнитная восприимчивость. Парамагнетизм атома. Парамагнитная восприимчивость. Закон Кюри.

2 Пара- и диамагнетизм

Термодинамические соотношения. Строение электронных оболочек переходных и редкоземельных ионов. Пара- и диамагнетизм свободных ионов. Пара- и диамагнетизм металлов. Молекулярные орбитали. Магнитные свойства ионов в кристаллах

3. Ферромагнетизм

Теория молекулярного поля Вейсса. Молекула водорода. Обобщение теории на N атомов. Модель Френкеля Гейзеберга. Спиновые волны. Закон Блоха. Критерий ферромагнетизма 3d-металлов. Косвенный обмен в ферродиелектриках. Обмен через электроны проводимости (s—d)- обменная модель Вонсовского

4. Доменная структура и процессы намагничивания

Энергия обменного взаимодействия. Магнитная кристаллографическая анизотропия. Магнитоупругая энергия. Магнитостатическая энергия. Доменные границы. Доменная структура Уравнение Ландау—Лифшица. Процессы смещения доменных границ Процессы вращения вектора намагниченности Тонкие ферромагнитные пленки

5. Поведение магнитных кристаллов в переменных магнитных полях

Ферромагнитный резонанс. Ферримагнитный резонанс. Магнитный резонанс в антиферромагнетиках и слабых ферромагнетиках. Резонанс и релаксация доменных границ. Магнитооптические эффекты. Магнитная восприимчивость на оптических частотах

6. Магнитные материалы для носителей информации и триггерных устройств

Магнитомягкие и магнитотвердые материалы и их использование. Постоянные магниты. Физические принципы магнитной и магнитооптической записи информации.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Магнитные свойства атома. Спин. Правило Хунда	3
2	1-5	Методы изучения магнитных свойств атомов	5
3	2	Диамагнетизм и парамагнетизм. Закон Кюри. Получение низких температур	2
4	5	Механизмы перемагничивания ферромагнетиков	3
5	6	Физические принципы магнитной и магнитооптической записи.	3
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Чакак, А. А. Курс физики. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. А. Чакак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. - Библиогр.: с. 232-233.. -Adobe Acrobat Reader 5.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1121_20110805.pdf
2. Физика. Учебник [Электронный ресурс] / Издательство РГАУ-МСХА, 2012. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=144822
3. Чакак, А. А. Физика. Краткий курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Чакак, С. Н. Легута; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2841_20110928.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. для вузов / под ред. Г. С. Писаренко. - 4-е изд., перераб. и доп. - Киев : Вища шк., 1979. - 696 с
2. 40. Матвеев, А. Н. Электричество и магнетизм [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Матвеев. - М. : Высш. шк., 1983. - 464 с.
3. Физика твердого тела [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. И. К. Верещагина. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2001. - 237 с. : ил - ISBN 5-06-004024-0.
4. Лабораторный практикум по физике [Текст] : учеб. для вузов / под ред. К. А. Барсукова, Ю. И. Уханова. - М. : Высш. шк., 1988. - 351 с. : ил
5. Калашников, С. Г. Электричество [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. Г. Калашников. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1977. - 592 с. : ил. - (Общий курс физики)
6. Кучеренко, М. Г. Атомный магнетизм [Текст] : метод. указания по курсам "Атом. и ядер. физика", "Квантовая механика" / М. Г. Кучеренко, Т. М. Чмерева. - Оренбург : ОГУ, 2000. - 22 с.
7. Абрагам Г. Сборник элементарных опытов по физике. Часть 2. Акустика. Оптика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] / Абрагам Г. - Типография Акционерного Южно-русского о-ва печатного дела, 1910. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102513>.

5.3 Периодические издания

Газеты: Поиск, Вестник РФФИ.

Журналы: Наука и жизнь, Вестник ОГУ, ЖЭТФ, УФН, периодические журналы издательства «МАИК. Наука».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
2. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
3. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbgmu.ru/>.
5. Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
6. Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
7. Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>
8. Популярный сайт о фундаментальной науке. Новости науки. Научные конференции, лекции, олимпиады - www.elementy.ru

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Компьютерный класс кафедры биофизики и физики конденсированного состояния обеспечен лицензионными операционными системами и специализированными пакетами прикладных программ: Microsoft Office Professional 2010, Архиватор 7-Zip, MathCAD 14.0, На кафедре биофизики и физики конденсированного состояния запущен информационный портал, на котором размещены

необходимые для учебного процесса информационные ресурсы. В настоящее время на портале кафедры располагается следующая информация:

- общая информация о кафедре;
- учебно-методические комплексы по дисциплинам, практикам и научно-исследовательской работе, в т.ч. учебно-методические материалы;
- учебная и научная литература ИПС кафедры и внешних авторов;
- материалы по дипломному проектированию, всем видам практик, научно-исследовательской работе;
- форум для студентов, аспирантов и преподавателей.

Портал реализован на базе сервера с операционной системой Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Editions и бесплатного дополнения Microsoft SharePoint Service 2.0 (WSS), реализующего полнофункциональную веб-платформу с поддержкой следующих основных возможностей:

- средства для совместной работы;
- общие календари и списки контактов;
- форумы для обсуждений;
- взаимодействие на основе веб-технологий, совместное редактирование общедоступных документов, а также рабочие пространства для документов;
- браузерное управление и администрирование;
- настраиваемые веб-страницы при помощи специальных панелей настройки, веб-инструменты, а также механизмы навигации.

Для обучающихся обеспечены: возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями; доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через сеть Интернет.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерные классы с пакетами прикладных программ.
2. Учебные лаборатории кафедры биофизики и физики конденсированного состояния и институт микро- и нанотехнологий.
3. Научно-исследовательские лаборатории по региональной и вузовской компонентам курса.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «Б.1.В.ОД.1 Физика магнитных явлений»
на 2016 год набора**

Внесенные изменения на 2016 год набора

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета (директор института)
Четверикова А.Г.

- 26.02.2016 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 5.1 Основная литература
✓ Зисман, Г. А. Курс общей физики [Текст]: учеб. пособие / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 5-е изд., стер. - М.: Наука, 1972. Т. 2: Электричество и магнетизм. - , 1972. - 367 с. : ил
- 5.2 Дополнительная литература
Ахизер, А. И. Общая физика. Электрические и магнитные явления [Текст]: справ. пособие / А. И. Ахизер. - Киев: Наукова думка, 1981. - 471 с.: ил. - Библиогр.: с. 468. - Предм. указ.: с. 469-471.
- 5.4 Интернет-ресурсы
<http://electro-tech.narod.ru/> - портал, который содержит имеющую аналогов техническую библиотеку свободно доступных материалов на русском языке.
<http://www.ejib.bsu.by/> - Электронная библиотека БГУ,
<https://royallib.com/> - сайт электронной библиотеки RoyalLib.Com.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Windows
- Интегрированный пакет Microsoft Office
- Архиватор 7 ZIP

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биофизики и физики конденсированного состояния.

Протокол № 9 от «29» 02 2016 г.

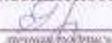


Бердинский В.Л.
расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

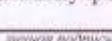
Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ



Грицай Н.Н.
расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета



Стрекаловская А.Д.
расшифровка подписи

дата