	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 1 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	



Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан

ВКТУ им.Д.Серикбаева

УТВЕРЖДАЮ:

Декан ФБИП:

Рахметуллина Ж.Т.

_____ 2022 г.

ЭЛЕКТРОННО МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Рабочая учебная программа (силлабус)

Образовательная программа: 7М05301 Техническая физика


Код дисциплины: ЕМА5305

Количество кредитов: 5

Цикл: ПД

Компонент: ВК

Усть-Каменогорск, 2022

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 2 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Рабочая учебная программа (силлабус) разработана на «ФБИП» на основании Государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования (Приказ Министра науки и высшего образования РК №2 от 20.07.2022 г.), Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения (Приказ Министра образования и науки РК от №152 от 20.04.2011 г.), Образовательной программы, Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин.

Одобрено Комиссией по обеспечению качества

Председатель

Дата 29.08.2022 г. протокол №1


Мукашева Р.У.

Руководитель образовательной программы

Уэлханова М.Н.
7M05301

Разработал

Плотников С.В.
Профессор
Табиева Е.Е.
Заведующий кафедрой
Молдабаева Г.С.
Кожаметов Е.А.
Старший преподаватель

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 3 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Краткое описание дисциплины

Рассматривает принцип работы современного многолинзового электронного микроскопа, абберации электронной оптики разрешающая способность и глубина фокуса и практические режимы работы. Рассматриваются дифракционные условия формирования изображений, методы индцирования дифракционных картин, принцип работы растрового электронного микроскопа и методики препарирования образцов для электронной микроскопии.

1.2 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Создание у студентов основ теоретической подготовки в области электронной микроскопии, позволяющей будущим магистрантам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использовать новые физические принципы в тех областях техники, в которых они специализируются.


Задачи изучения дисциплины:

- Усвоение студентами основных физических явлений и законов классической физики, методов физического исследования. Выработка у студентов умения и навыков решения обобщенных типовых учебных задач дисциплины (теоретических и экспериментально-практических). Ознакомление студентов с измерительной и исследовательской аппаратурой, выработка умения проводить экспериментальные исследования, обрабатывать результаты эксперимента и анализировать их.

1.3 Результаты обучения

Результаты обучения определяются на основе Дублинских дескрипторов соответствующего уровня образования и выражаются через компетенции.

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
	PO2/1 - Вычленять познавательные аспекты в физике: контекстуальность, системность, многомерность, сложность и применять методы анализа, сравнения и объяснения	- интерпретировать результаты электронно микроскопических исследований; Владеть: подходами различных методик электронно микроскопического исследования для анализа веществ и материалов. - Выработка у студентов умения и навыков решения обобщенных типовых учебных задач дисциплины (теоретических и экспериментально-практических).
	PO3 - Способность самостоятельно обучаться новым методам исследований с применением высоких технологий, новых материалов и новых технологических процессов и анализировать получаемую информацию	- Формирование у студентов научного мышления и диалектического мировоззрения, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 4 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	


Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
безопасных методах использования лазерного излучения		умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью электронно микроскопических методов.
	PO4 - Владеть навыками в различных областях современной прикладной физики и модификации материалов и уметь использовать современных информационных технологий в образовательном процессе	- готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе. - Развитие у студентов творческого мышления, навыков самостоятельной познавательной деятельности, умения моделировать физические ситуации с использованием электронного микроскопа и компьютера.
	PO5 - Владеть техникой анализа и построения диаграмм фазовых равновесий в сплавах, методами термодинамического анализа и вычислительной физики применительно к твердому телу	
	PO6 - Уметь применять основные операции термической и химико-термической обработки типовых деталей машин и инструментов	
	PO7 - Владеть методологией комплексных научных исследований структуры и свойств металлов и сплавов и технологией атомной промышленности	

1.4 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

1.4.1 Основные образовательные технологии

При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий:

- При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий: - интерактивная лекция (применение следующих активных форм обучения: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа; модерация; демонстрация слайдов или учебных фильмов; мозговой штурм; мотивационная речь); - построение

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 5 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

сценариев развития различных ситуаций на основе заданных условий; - информационно-коммуникационная (например, занятия в компьютерном классе с использованием профессиональных пакетов прикладных программ); - поисково-исследовательская (самостоятельная исследовательская деятельность студентов в процессе обучения); - решение учебных задач.

1.4.2 Адаптивные образовательные технологии (инклюзивное обучение)

Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии:

- Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии: - дистанционные образовательные; - лично-ориентированные (например, использование экранной клавиатуры и альтернативных устройств ввода информации для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата; оборудование учебной аудитории, в которой обучаются студенты с нарушением слуха компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской); - предметно-ориентированные (процесс целеобразования, т.е. цели формируются через их результаты, выраженные в действиях обучающихся); - проведение дополнительных индивидуальных консультаций и занятий с обучающимися, организованные для оказания помощи в освоении учебного материала.

1.4.3 Инновационные образовательные технологии

При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих инновационных образовательных технологий:

При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих инновационных образовательных технологий:

Традиционное обучение

- интерактивная лекция (использование следующих активных форм обучения: исполнительная (управляемая) дискуссия или беседа; модернизация; демонстрация слайдов или учебных фильмов; мозговой штурм; мотивационная речь);
- построение сценариев развития различных ситуаций на основе заданных условий;
- информационно-коммуникационная (например, занятия в компьютерном классе с использованием профессиональных пакетов прикладных программ);
- поисково-исследовательская (самостоятельная исследовательская деятельность студентов в учебном процессе);
- решение учебных задач.

Дистанционное обучение

Для дистанционного обучения интерактивные учебные материалы загружаются на образовательный портал, в дополнение к стандартным службам автономного взаимодействия (чат, форум, опрос, электронная почта), используется сервис онлайн-класса, который предоставляет виртуальный онлайн-класс различными инструментами, позволяющими предоставлять максимальную информацию (веб-камеры изображения, встроенный чат, неограниченное количество интерактивных досок, распространение видеоматериалов и действия пользователей с экрана монитора и т. д.).

Смешанное обучение

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 6 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Смешанное обучение-это организация учебного процесса, основанного на сочетании традиционного очного обучения с онлайн-обучением с использованием специальных электронных учебных материалов, размещенных на образовательном портале. Лекционные занятия в смешанном формате тренинга проводятся в режиме on-line, с помощью образовательного портала, системы видеоконференций BigBlueButton (bbb), системы видеоконференций Zoom и др. Практические занятия по дисциплине проводятся в традиционном формате согласно расписанию. (Данные виды обучения вступают в силу при утверждении данной программы).

1.5 Пререквизиты

- Физикалық процестерді компьютерлік моделдеу / Компьютерное моделирование физических процессов

1.6 Постреквизиты

- Наноразмерные дефекты в кристаллах


1.7 Трудоемкость дисциплины

Виды работ	часы
Лекции	30
Лабораторные работы	15
СРОП	30
СРО	75
Форма проведения итогового контроля	экзамен


2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
Лекционные занятия			
1	Тема 1. Взаимодействие электронного пучка с веществом.	3	Д. Брандон, У. Капла
2	Тема 2. Общее устройство сканирующего электронного микроскопа.	2	Д. Брандон, У. Капла
3	Тема 3. Формирование изображения в сканирующем электронном микроскопе.	3	Д. Брандон, У. Капла
4	Тема 4. Разновидности сканирующей электронной микроскопии.	2	Д. Брандон, У. Капла
5	Тема 5. Рентгеноспектральный анализ в сканирующей электронной микроскопии.	3	Д. Брандон, У. Капла

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 7 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
6	Тема 6. Анализ дифракции обратно рассеянных электронов.	2	Д. Брандон, У. Капла
7	Тема 7. Сканирующая электронная микроскопия с ионными пучками, приготовление образцов для просвечивающей электронной микроскопии и манипуляторы.	3	Д. Брандон, У. Капла
8	Тема 8. Электронная литография и электронная микроскопия.	2	Д. Брандон, У. Капла
9	Тема 9. Использование сканирующей электронной микроскопии для получения и исследования структур, материалов	3	Д. Брандон, У. Капла
10	Тема 10. Специальное программное обеспечение	2	Д. Брандон, У. Капла
11	Тема 11. Основные производители электронных микроскопов и варианты приборов, приставок и принадлежностей к ним	3	Д. Брандон, У. Капла
12	Тема 12. Подготовка образцов для проведения исследований структуры образцов	2	Д. Брандон, У. Капла
ИТОГО		30	
Лабораторные занятия			
1	Тема 1. Лаб. №1. Выполнение лабораторных работ (1), проводимых под электронным микроскопом.	1	Д. Брандон, У. Капла
2	Тема 2. Лаб. №2 Метод микроскопического анализа металлов и сплавов.	1	Д. Брандон, У. Капла
3	Тема 3. Лаб. №3 Прозрачная электронная микроскопия.	1	Д. Брандон, У. Капла
4	Тема 4. Лаб. №4 Лабораторная работа, выполняемая на сканирующем микроскопе.	1	Д. Брандон, У. Капла
5	Тема 5. Лаб. №5 Исследование металлографического микроскопа.	1	Д. Брандон, У. Капла
6	Тема 6. Лаб. №6 Металлографический анализ металлов и сплавов.	1	Д. Брандон, У. Капла
7	Тема 7. Лаб. №7 Работа выполняемая в рассеивающем и эмиссионном микроскопе.	1	Д. Брандон, У. Капла
8	Тема 8. Лаб. №8 Измерение твердости металлов и сплавов.	1	Д. Брандон, У. Капла
9	Тема 9. Лаб. №9 Измерение твердости (НВ) по методу Бринеля.	1	Д. Брандон, У. Капла
10	Тема 10. Лаб. №10 Лабораторная работа, выполняемая на лазерах.	1	Д. Брандон, У. Капла
11	Тема 11. Лаб. №11 Анализ микроструктуры легированной стали.	1	Д. Брандон, У. Капла

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 8 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
12	Тема 12. Лаб. №12 Анализ микроструктуры цветных сплавов.	1	Д. Брандон, У. Капла
13	Тема 13. Лаб. №13 Работа, изучаемая в магнитном и световом электронном микроскопе.	1	Д. Брандон, У. Капла
14	Тема 14. Лаб. №14 Количественный металлографический анализ.	1	Д. Брандон, У. Капла
15	Тема 15. Лаб. №15 Кристаллизации и пластической деформации.	1	Д. Брандон, У. Капла
ИТОГО		15	

2.2 Задания для самостоятельной работы обучающегося (СРО)

Тема	Содержание задания	Форма контроля	Срок сдачи, неделя	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
Основы электронного микроскопа материалов.	Изучение основ микроскопа.	Конспект/Письменная работа	15	2	
Дифракция. Направленные эффекты, возникающие при прохождении заряженных частиц через вещество. Оже-электронная спектроскопия.	Знакомство со спектроскопией.	Конспект/Письменная работа	15	2	
Механизм Оже-эффекта и характеристика спектров.	Знакомство с Оже-эффектом.	Конспект/Письменная работа	15	2	
Осе-устройство спектрометра электронов.	Знакомство с конструкцией и методами.	Конспект/Письменная работа	15	2	
Оже-метод электронной спектроскопии.	Знакомство с конструкцией и методами.	Конспект/Письменная работа	15	2	
Метод масс-спектрометра вторичных ионов.	Знакомство с конструкцией и методами.	Конспект/Письменная работа	15	2	
Ядерный гамма резонанс. Значение эффекта Мессбауэра.	Знакомство с конструкцией и методами.	Конспект/Письменная работа	15	2	
Ядерный гамма резонанс.	Знакомство с конструкцией и методами.	Конспект/Письменная работа	15	2	
Значение эффекта Мессбауэра.	Знакомство с конструкцией и методами.	Конспект/Письменная работа	15	2	
Микрорентгенография.	Знакомство с	Конспект/Письменная работа	15	2	

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 10 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Вид задания	Академический период обучения, неделя									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Анализ										
Рубежный контроль					*					*

3 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Преподаватель проводит все виды текущего контроля и выводит соответствующую оценку текущей успеваемости обучающихся два раза в академический период (семестр, триместр, квартал). По результатам текущего контроля формируется рейтинг 1 и 2. При этом учебные достижения обучающегося оцениваются путем накопления баллов по отдельным видам заданий от 0 до 100. Оценка работы обучающегося в академическом периоде осуществляется преподавателем в соответствии с графиком сдачи заданий по дисциплине. Система контроля может сочетать письменные и устные, групповые и индивидуальные формы.

Период	Вид задания	Количество баллов (max)	Итого
1-й рубежный контроль	Лекция	25	0-100
	Лабораторная работа	50	
	Рубежный контроль	25	
2-й рубежный контроль	Лекция	25	0-100
	Лабораторная работа	50	
	Рубежный контроль	25	
Итоговый контроль	экзамен		0-100

Итоговая оценка знаний обучающегося по дисциплине осуществляется по 100 балльной системе и включает:


- 40% результата, полученного на экзамене;
- 60% результатов текущей успеваемости.

Формула подсчета итоговой оценки:

$$I = 0,6 \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,4Э \quad (1)$$


где, P1, P2 – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно; Э – цифровой эквивалент оценки на экзамене.

Итоговая буквенная оценка и ее цифровой эквивалент в баллах:

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 11 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений, обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS (иситизэс)

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
A	4.0	95-100	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
A-	3.67	90-94		
B+	3.33	85-89	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
B	3.0	80-84		
B-	2.67	75-79		
C+	2.33	70-74		
C	2.0	65-69	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
C-	1.67	60-64		
D+	1.33	55-59		
D	1.0	50-54		
FX	0.5	25-49	Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат
F	0	0-24		

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА		Стр. 12 из 13
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
				грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

4 ПОЛИТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся обязан:

Студент обязан: - активно участвовать в учебном процессе, проявляя творчество, индивидуальность и креативность; - посещать все виды аудиторных занятий (лекции, практические занятия); - своевременно выполнять и сдавать работу строго по "Графику выполнения и сдачи заданий по дисциплине"; - документально подтверждать пропущенные аудиторные занятия по уважительной причине; - отрабатывать все пропущенные занятия в указанное преподавателем время; - не опаздывать на занятия; - проявлять уважительное отношение к преподавателю; - соблюдать культуру поведения.

5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

5.1 Основная литература

1. Д. Брандон, У. Каплан. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля. М.: Техносфера, 2004. 384 с. (в качестве начального чтения, с оговорками относительно перевода терминов; есть электронная английская версия 2-го издания за 2008 г.) 2. Гоулдстейн Дж., Ньюбери Д., Эчлин П., Джой Д., Фиори Ч., Лифшин Ф. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ: в двух книгах. Пер. с англ. — М.: Мир, 1984. 303 с. (есть электронная версия этого издания; есть также электронный вариант более поздней версии 2003 г на английском языке) 3. V.D. Scott, G. Love. Quantitative electron-probe microanalysis. - Ellis Horwood Ltd., 1983, 345 p. (есть электронный версия) 4. D.B. Williams, C.B. Carter. Transmission Electron Microscopy. A Textbook for Materials Science. In 4 Books – Plenum Press New York&London, 1996 (есть электронная версия). 5. A Guide to Scanning Microscope Observation http://www.jeolusa.com/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=1&PortalId=2&TabId=320. (очень удачное руководство для начинающего пользователя РЭМ) 6. Л.Н. Мазалов. Рентгеновские спектры. Новосибирск: ИНХ СО РАН, 2003. 7. Д. Синдо, Т. Оикава, Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия. Пер. с англ. - М.: Техносфера, 2006, 256 с. 8. Хейденрайх Р. Основы просвечивающей электронной микроскопии.- М.: Мир, 1966. – 471 с. 9. Томас Г., Гориндж М.Дж. Просвечивающая электронная микроскопия материалов. – М.: Наука, 1983. – 317 с. 10. Утевский Л.М. Дифракционная электронная микроскопия в металловедении. – М.: Metallurgy, 1973. – 584 с. 11. Эндрюс К., Дайсон Д., Киоун С. Электронограммы и их интерпретация. – М.: Мир, 1971. – 256 с. 12. Бушнев Л.С., Колобов Ю.Р., Мышляев М.М. Основы электронной микроскопии. – Томск, ТГУ, 1989.- 218 с. 13. Практические методы в электронной микроскопии/ Под ред. О.М.Глоэра.- Машиностроение,1980.- 375 с.



ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА

Система менеджмента
качества

И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021
Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО
«ВКТУ имени Д. Серикбаева»

Стр. 13 из 13