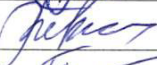


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Специальные главы физической химии неорганических систем

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии переработки минерального и техногенного сырья		
Специализация	Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель научно- образовательного центра на правах кафедры (НОЦ Н.М. Кижнера)		Е.А. Краснокутская
Руководитель ООП		О.В. Казьмина
Преподаватели		В.И. Верещагин
		Т.А. Хабас

2020 г.

1. Роль дисциплины «Основные методы исследования в неорганической химии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Специальные главы физической химии неорганических систем	3	ПК(У)-1	Способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	ПК(У)-1.B2	Способен выполнять расчеты по диаграммам состояния двух- и трехкомпонентных систем; прогнозировать соотношение фаз и структуры материалов; моделировать оксидную керамику и огнеупоры; исследовать свойства кристаллических и аморфных материалов
				ПК(У)-1.Y2	Способен использовать физико-химические свойства Me-O, Me-N, Me-C и других многокомпонентных систем для создания новых тугоплавких материалов; оценивать размерные эффекты и особенности процессов с участием нано-частиц; моделировать фазовый состав и структуру силикатных и оксидных материалов; прогнозировать их характеристики
				ПК(У)-1.32	Знает термодинамику синтеза силикатных и оксидных материалов; тенденции развития исследований в области синтеза силикатных материалов; синтез высокоэффективных материалов; физико-химические процессы при температурных и других воздействиях на оксидные материалы; кинетический анализ реакций

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять знания общих законов, уравнений и методов физической химии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов при изучении и разработке технологий высокоэффективных современных неорганических материалов.	ПК(У)-1.B2	Раздел 1. Физико-химические основы силикатных технологий	Коллоквиум 1 Защита отчета по лабораторной работе № 1
			Раздел 2. Специфика дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем	Защита СР Защита отчета по лабораторной работе № 2
РД-2	Самостоятельно выполнять расчеты термодинамических характеристик процессов синтеза сложных неорганических соединений; расчеты для априорного решения вопроса об изменении фазового состава при термообработке неорганических оксидных и силикатных смесей, включающих тугоплавкие и легкоплавкие соединения, в том числе с учетом специфики дисперсных систем.	ПК(У)-1.Y2	Раздел 1. Физико-химические основы силикатных технологий.	Защита ИДЗ Защита отчета по лабораторной работе № 3
			Раздел 3. Физико-химические основы моделирования силикатных и оксидных материалов.	
РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях для моделирования силикатных и оксидных материалов.	ПК(У)-1.32	Раздел 2. Специфика дисперсных систем. Молекулярно-кинетические	Защита СР Защита отчета по лабораторной работе № 3

			свойства коллоидных систем	
			Раздел 4. Физико-химические аспекты получения тугоплавких материалов с комплексом заданных свойств и их прекурсоров.	
РД-4	Применять экспериментальные методы определения дисперсности и других физико-химических свойств наноразмерных неметаллических и силикатных материалов.	ПК(У)-1.32	Раздел 4. Физико-химические аспекты получения тугоплавких материалов с комплексом заданных свойств и их прекурсоров.	Защита СР Защита отчета по лабораторной работе № 3
			Раздел 2. Специфика дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем	

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% - 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% - 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Реферат	Тематика реферата (примеры): 1. Золь-гель как концепция нанотехнологии цементного композита 2. Нанодисперсный кремнезем в цементе и бетоне 3. Химические реакции, используемых для получения золь-гель композиций в технологии стекла
2.	Коллоквиум	Примеры вопросов: 1. Наноразмерные металлы и оксиды, и их применение в технологии неорганических материалов. 2. Методы определения равномерности смешивания микро- и наноразмерных порошков 3. Влияние добавок нанодисперсного компонента на свойства керамических материалов
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Цель лабораторной работы. 2. Описание порядка выполнения работы. 3. Описание результатов работы. 4. Выводы
4.	Защита СР	Примеры заданий: 1. описать свойства дисперсных систем с различным размером частиц (термодинамические, физические, химические). 2. Золь-гель метод получения силикагелей. Применение кремнегелей в промышленности. 3. Провести расчет ОКР и микронапряжений в образцах стекла по результатам РФА.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
5.	Индивидуальное домашнее задание	Пример задания: СИСТЕМА $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 1. Описать диаграмму состояния системы: характеристика фаз, инвариантные точки диаграммы, фазы в равновесии и характер равновесия фаз в инвариантных точках; 2. Применение фаз системы и их смесей; 3. Построить равновесную и неравновесную кривые плавкости шихты с использованием диаграммы состояния, сравнить и дать заключение 4. По кривым плавкости определить до какой температуры нужно обжигать материал, чтобы образовалось 20% расплава.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Реферат	Преподаватель проводит оценивание реферата: · правильность оформления отчета (соответствие отчета СТО ТПУ 2.5.01-2011 «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления»); · степень соответствия выполненной работы цели задания; · степень выполнения задания; Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада: · обучающийся предъявляет преподавателю реферат и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; · преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы; · могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в реферате материалам. Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы: · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 19 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 15 - 18 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 9– 14 баллов; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 – 8 баллов.
2.	Защита отчета по	Преподаватель проводит оценивание отчета по лабораторной работе: 1. соответствие отчета по лабораторной работе по структуре и содержанию установленным

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
	выполнению лабораторной работы	требованиям; 2. степень выполнения задания; 3. степень соответствия выполненных работ цели лабораторной работы; 4. правильность оформления отчета; 5. соответствие выводов цели работы. Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме лабораторной работы: 1. обучающийся предъявляет преподавателю отчет; 2. преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы. Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы: · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 4 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 3 балла; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 2 балла.
3.	Коллоквиум	Преподаватель проводит оценивание теоретических и практических знаний обучающегося по темам лабораторных работ: -преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы. Преподаватель оценивает ответы на вопросы: · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 4 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 3 баллов; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 - 2 балла.
4.	Защита самостоятельной работы	Преподаватель проводит оценивание отчета по самостоятельной работе: · соответствие отчета структуре установленным требованиям (основная часть, расчеты, графики, заключение); · степень выполнения задания;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		· степень соответствия выполненных работ цели задания; · соответствие выводов цели работы. Преподаватель оценивает выполненную работу: · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 3 – 4 балла; · работа выполнена неправильно, обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 2 балла.
5.	Защита ИДЗ	Преподаватель проводит оценивание выполненного задания: · правильность оформления отчета (соответствие отчета СТО ТПУ 2.5.01-2011 «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления»); · степень соответствия выполненной работы цели задания; · степень выполнение задания; Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада: · обучающийся предъявляет преподавателю отчет о выполнении задания и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; · преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы; · могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным материалам. Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы: · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 19 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 15 - 18 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 9– 14 баллов; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 – 8 баллов.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2019/2020 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Специальные главы физической химии неорганических систем»</u> по направлению <u>18.04.01 Химическая технология</u>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	60	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			3	зе.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Применять знания общих законов, уравнений и методов физической химии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов при изучении и разработке технологий высокоэффективных современных неорганических материалов.
РД2	Самостоятельно выполнять расчеты термодинамических характеристик процессов синтеза сложных неорганических соединений; расчеты для априорного решения вопроса об изменении фазового состава при термообработке неорганических оксидных и силикатных смесей, включающих тугоплавкие и легкоплавкие соединения, в том числе с учетом специфики дисперсных систем.
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях для моделирования силикатных и оксидных материалов.

Оценочные мероприятия:

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение практических и лекционных занятий	16	16
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	3	15
ТК2	Защита ИДЗ	1	20
ТК3	Самостоятельные работы	3	15
ТК4	Коллоквиум	3	15
ТК5	Реферат	1	19
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1	Лекция 1. <i>Трехкомпонентные системы оксидов. Основные понятия.</i>	2	2	П	1	ОСН 1 ДОП1	ЭР 1	
			Практическое занятие 1. Дисперсная система, свойства и классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз. Мицеллы и их строение. Правило Панета-Фаянса.	2	2	П	1	ОСН 2	ЭР 1	ВР 1 ВР 2
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			ИДЗ					ДОП 2		
2		РД3	Лекция 2. <i>Изучение возможных процессов и соединений в системе CaO-SiO₂-Al₂O₃.</i>	2	2	П	1	ДОП 2 ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
3		РД3	Лекция 3. <i>Система Na₂O-CaO-SiO₂</i>	2	2	П	1	ОСН 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 2. Явление Тиндалля. Броуновское движение. Устойчивость коллоидных систем. Явления коагуляции и коалесценции.	2	2	П ТК3	1 5	ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
4		РД3	Лекция 4. <i>Понятие о неравновесной термодинамике на примере системы Na₂O-CaO-SiO₂</i>	2	2	П	1	ДОП 1		
5		РД3	Лекция 5. <i>Система K₂O-Al₂O₃-SiO₂; диаграмма состояния, характеристика фаз системы; применение</i>	2	2	П	1	ДОП 1		
			Практическое занятие 3. Наноразмерные металлы и оксиды, и их применение в технологии неорганических материалов (занятие 1).	2		П	1	ОСН 1 ДОП 4	ЭР 1	ВР 3
6		РД3	Лекция 6. <i>Исследование физико-химических высокотемпературных процессов в системе MgO-Al₂O₃-SiO₂</i>	2	2	П	1	ДОП 3 ДОП 5		
7		РД3	Лекция 7. <i>Особенности физико-химических процессов в системе BaO- Al₂O₃-SiO₂</i>	2	2	П	1	ДОП 3 ДОП 5		
			Практическое занятие 4. Наноразмерные металлы и оксиды, и их применение в технологии неорганических материалов (занятие 2).	2		П ТК3	1 5	ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	ВР 3
8		РД1 РД2 РД3	Лекция 8. <i>Перспективы создания тугоплавких материалов в системе MgO-Al₂O₃-SiO₂</i>	2	2	П	1	ОСН 1 ДОП 5		
			Защита ИДЗ			ТК2	20			
9			Конференц-неделя 1							
			Защита ИДЗ			ТК2				
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				42			
10		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 1. Исследование процесса получения керамических материалов из шихт, содержащих наноразмерные компоненты (занятие 1)	4				ДОП 2		
11		РД2 РД4	Практическое занятие 5. Термодинамические свойства дисперсных систем (занятие 1)	2	2	П	1	ДОП 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 1 Исследование процесса получения керамических материалов из шихт, содержащих наноразмерные компоненты (занятие 2)	4	4	ТК1	5	ДОП 2		
			Отчет							
			Коллоквиум 1		2	ТК4	5	ОСН 4	ЭР 4	ВР 7
13		РД2 РД4	Практическое занятие 6. Термодинамические свойства дисперсных систем (занятие 2)	2	2	П ТК3	1 5	ДОП 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 3. Изучение свойств наноразмерных порошков и наноструктурированных объектов. Отчет	4	2	ТК1	5		ЭР 1	ВР3
			Коллоквиум 2		2	ТК4	5			
15		РД1 РД2 РД3	Практическое занятие 7. Методы формования волокон в золь-гель технологии керамических материалов. Золь-гель технология получения алюмооксидного волокна.	2	2	П	1	ОСН 3		ВР 2

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
16		РД2 РД3	Лабораторная работа 4. Наноструктурированные стеклокристаллические материалы. Коллоквиум 3	4	2	ТК1	5	ДОП 3		
17		РД1 РД3	Практическое занятие 8. Кремнеземистые и кварцевые волокна. Методы получения, свойства, применение. Получение силикагелей. Общие особенности процессов формирования гелевых структур кремнезема. Защита реферата	2	2	П	1	ОСН 3		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2		10	ДП1	19			
			Экзамен (при наличии)				20			
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Хабас, Тамара Андреевна. Физика и химия твердых неметаллических и силикатных материалов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. А. Хабас, В. И. Верещагин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf, 4.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m115.pdf	ЭР 1	Презентации лекций	http://portal.tpu.ru:7777/SHA/RED/t/TAK/swork/Tab3
ОСН 2	Фролов Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник для вузов . — Москва: Альянс, 2014. — 464 с.	ЭР 2		
ОСН 3	И.М. Афанасов, Б.И. Лазорьяк. Высокотемпературные керамические волокна. Изд. МГУ.-М.:2010.-51 с. (дата обращения: 13.02.2020) — Схема доступа: http://nano.msu.ru/files/master/l/materials/ht_ceramic_fibers.pdf			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Основы физической химии. В 2 ч : учебник / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская [и др.]. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Лаборатория знаний, 2019. — 625 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116100 (дата обращения: 12.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.	ВР 1	Дисперсные системы	https://www.youtube.com/watch?v=8w3NdyzFgH8 (дата обращения: 13.02.2020)
ДОП 2	Практикум по основам технологии тугоплавких неметаллических и силикатным материалов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. В. Вакалова, Т. А. Хабас, И. Б. Ревва; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., перераб. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf, 3.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m114.pdf	ВР 2	Мицеллы	https://www.youtube.com/watch?v=5sLFqmtX8UQ (дата обращения: 13.02.2020)

	МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана — Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m45.pdf		
ДОП 4	Левашов, Е. А. Перспективные материалы и технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза [Электронный ресурс] / Левашов Е. А., Рогачев А. С., Курбаткина В. В. — Москва: МИСИС, 2011. — 379 с. — Допущено учебно-методическим объединением. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-87623-463-6. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47446 (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.		
ДОП 5	Жигачев А.О., Керамические материалы на основе диоксида циркония / Жигачев А.О., Головин Ю.И., Умрихин А.В., Коренков В.В., Тюрин А.И., Родаев В.В., Дьячек Т.А. - М. : Техносфера, 2018. - 358 с. - ISBN 978-5-94836-529-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : (дата обращения: 13.02.2020). http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948365299.html		

Составили:

Профессор

НОЦ Н.М. Кижнера

« 30 » 06 2020 г.



(В.И. Верещагин)

Профессор

НОЦ Н.М. Кижнера

« 30 » 06 2020 г.



(Т.А.Хабас)

Согласовано:

Заведующий кафедрой – руководитель
научно-образовательного центра на правах
кафедры

(НОЦ Н.М. Кижнера),

д.х.н., профессор

« 30 » 06 2020 г.



(Е.А. Краснокутская)