

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

Основные методы исследования в неорганической химии

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии переработки минерального и техногенного сырья		
Специализация	Химическая технология керамики и композиционных материалов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -
руководитель научно-
образовательного центра
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Краснокутская Е.А.
	Казьмина О.В.
	Хабас Т.А.

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
Основные методы исследования в неорганической химии	1	ПК(У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ПК(У)-3.В1	Способен количественно и качественно определять состав вещества с помощью современных методов анализа, выбирать и использовать метод исследования основные физико-химических свойств материалов
				ПК(У)-3.У1	Способен пользоваться современными компьютерными программами для физико-химического моделирования составов материалов и пользоваться современными базами данных
				ПК(У)-3.31	Знает современные физико-химические методы анализа веществ и их теоретическую основу; точность используемых методов; общие принципы проведения эксперимента

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 и теории современных физико-химических методов исследования неорганических кристаллических и аморфных материалов	ПК(У)-3.В1	Раздел 1. Рентгеновские методы исследований.	Коллоквиум 1 Защита отчета по лабораторной работе № 1,2
			Раздел 2. рентгеновская флуоресценция	Защита эссе Защита отчета по лабораторной работе № 3
			Раздел 4.Нейтроннография и нейтроноактивационный анализ	Защита эссе
РД-2	Выполнять теоретические расчеты, позволяющие охарактеризовать вещество и сделать заключение, в том числе о состоянии структуры и количестве отдельных фаз в системе	ПК(У)-3.У1	Раздел 1. Рентгеновские методы исследований.	Защита СР Защита отчета по лабораторной работе № 3
			Раздел 3.Электронная микроскопия	Защита СР
РД-3	Владеть экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений и методиками обработки экспериментальных данных	ПК(У)-3.31	Раздел 2. Общие принципы рентгеновской флуоресценции	Защита СР 2 Защита отчета по лабораторной работе № 4
			Раздел 3.Электронная микроскопия	Защита отчета по лабораторной работе № 5
			Раздел 5. Термические методы анализа	Коллоквиум 2 Защита отчета по лабораторной работе № 6,7

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.	Эссе	Тематика эссе: <ol style="list-style-type: none">1. Как вы видите место и роль термических методов анализа в своей будущей профессиональной деятельности?2. Для анализа каких материалов и почему Вы будете рекомендовать применение рентгеновские методы анализа?
2.	Коллоквиум	Примеры вопросов: <ol style="list-style-type: none">1. – Общие принципы рентгеновской дифракции; - вывод уравнения Вульфа-Бреггов; – качественный и количественный РФА;2. – дифференциально-термический анализ, принцип , разновидности, практическое применение; - термогравиметрический анализ, особенности выполнения, возможные расчеты состава вещества; - экспериментальное определение коэффициента линейного расширения материала.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: <ol style="list-style-type: none">1. Цель лабораторной работы.2. Описание порядка выполнения работы.3. Описание результатов работы.4. Выводы
4.	Защита СР	Примеры вопросов: <ol style="list-style-type: none">1. Осуществить расшифровку рентгенограммы смеси кристаллических фаз.2. По данным рентгенографического анализа определить количественный состав смеси веществ в пробе.3. Методом графической экстраполяции определить параметр элементарной ячейки алюмомагнезиальной шпинели.
5.	Экзамен	Примеры вопросов экзаменационных билетов: <ol style="list-style-type: none">1. Рентгеновская флуоресценция. Схема процесса РФСА.2. Устройство и принцип работы кварцевого дилатометра, достоинства и недостатки.3. Какое физическое явление лежит в основе метода рентгенографического анализа? Условие возникновения рентгеновского излучения.4. Нейтронно-активационный анализ.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Эссе	<p>Преподаватель проводит оценивание эссе:</p> <ul style="list-style-type: none">· степень выполнения задания;· степень соответствия выполненной работы цели задания;· правильность оформления эссе;· соответствие выводов цели работы. <p>Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада:</p> <ul style="list-style-type: none">· обучающийся предъявляет преподавателю эссе 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 эссе материалам. <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">· обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 13 баллов;· обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 9 - 12 баллов;· обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 6 - 8 баллов;· обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 – 5 баллов.
2.	Защита отчета по выполнению лабораторной работы	<p>Преподаватель проводит оценивание отчета по лабораторной работе:</p> <ol style="list-style-type: none">1. соответствие отчета по лабораторной работе по структуре и содержанию установленным требованиям;2. степень выполнения задания;3. степень соответствия выполненных работ цели лабораторной работы;4. правильность оформления отчета;5. соответствие выводов цели работы.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обучающийся предъявляет преподавателю отчет; 2. преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы. <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 3 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 2 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 1 балл; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 баллов.
3.	Коллоквиум	<p>Преподаватель проводит оценивание теоретических и практических знаний обучающегося по темам лабораторных работ:</p> <p>-преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы.</p> <p>Преподаватель оценивает ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 10 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 7 – 9 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 4 - 6 баллов; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 - 3 балла.
4.	Защита самостоятельной работы	<p>Преподаватель проводит оценивание отчета по самостоятельной работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> · соответствие отчета структуре установленным требованиям (основная часть, расчеты, графики, заключение); · степень выполнения задания; · степень соответствия выполненных работ цели задания; · правильность оформления отчета (соответствие отчета СТО ТПУ 2.5.01-2011 «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления»);

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none"> · соответствие выводов цели работы. <p>Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся предъявляет преподавателю отчет и делает пояснение, · преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы; · могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам. <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 2 балла; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 1балл; · работа выполнена неправильно, обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 баллов.
5.	Экзамен	<p>Преподаватель проводит оценивание теоретических и практических знаний обучающегося по изученной дисциплине:</p> <p>-преподаватель заслушивает ответы обучающегося по вопросам экзаменационного билета, задает дополнительные вопросы</p> <p>Преподаватель оценивает ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 20 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 10– 14 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 6 - 9 баллов; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0 - 5 балла.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2019 / 2020 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «<u>Основные методы исследования в неорганической химии</u>» по направлению 18.04.01 Химическая технология	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	24	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	з.е.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

- РД1 Применять знания общих законов и теории современных физико-химических методов исследования неорганических кристаллических и аморфных материалов
- РД2 Выполнять теоретические расчеты, позволяющие охарактеризовать вещество и сделать заключение, в том числе о состоянии структуры и количестве отдельных фаз в системе
- РД3 Владеть экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений и методиками обработки экспериментальных данных

Оценочные мероприятия:

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение лекционных занятий, конспект	4	8
ТК1	Выполнение лабораторной работы и защита отчета	7	21
ТК2	Коллоквиум	2	20
ТК3	Эссе	1	13
ТК4	Выполнение практических индивидуальных заданий	8	16
ТК5	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
П1	Реферат	1	15
ИТОГО			15

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>Рентгеновские методы исследований</i>	2		П	2	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 1. Качественный рентгенофазовый анализ.	2	2	ТК1	3	ОСН 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации		2					ЭР 1
2		РД3	Практическое занятие 1. Количественный рентгенофазовый анализ	2	2	ТК4	2	ДОП 1 ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2					
3		РД3	Лекция 2. <i>Рентгенофлуоресцентный спектральный анализ</i>	2		П	2	ОСН 1 ДОП 4	ЭР 1	ВР 3
			Лабораторная работа 2. Количественный рентгенофазовый анализ (занятие 1)	2	2	ТК1	1	ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;		2				ДОП 2	
4		РД3	Практическое занятие 2. <i>Рентгеноструктурный анализ кристаллических веществ</i>	2	2	ТК4	2	ОСН1 ОСН2	ЭР 1	
			Лабораторная работа 3. Количественный рентгенофазовый анализ (занятие 2). Защита отчета	2		ТК1	2	ДОП 2		
			Коллоквиум 1 «Рентгеновские методы исследования»		2	ТК2	10			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к коллоквиуму		2					
5		РД3	Лекция 3. <i>Электронная микроскопия</i>	2		П	2	ОСН 3 ДОП 2 ДОП 3	ЭР 1	ВР 1 ВР 2
			Лабораторная работа 4. Рентгенофлуоресцентный спектральный анализ смеси неорганических веществ (занятие 1)	2	2	ТК1	1	ОСН 1 ДОП 4	ЭР 1	ВР 3
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;		2					
6		РД3	Практическое занятие 3. Прецизионное определение параметра элементарной ячейки вещества.	2	2	ТК4	2	ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 5. Рентгенофлуоресцентный спектральный анализ смеси неорганических веществ (занятие 2). Защита отчета	2	2	ТК1	2			
7		РД3	Лекция 4. <i>Нейтроннография нейтроноактивационный анализ</i>	2		П	2	ДОП 3 ДОП 5	ЭР 1	ВР 4
			Лабораторная работа 6. Прецизионное определение параметра элементарной ячейки вещества по данным РФА. Защита отчета	2	2	ТК1	3	ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1	ВР 3
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации		2					

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение				
			Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы		
8		РД1 РД2 РД3	Практическое занятие 4. Рентгенофлуоресцентный спектральный анализ смеси неорганических веществ		2	2	ТК4	2	ДОП 4	ЭР 1	
9			Конференц-неделя 1								
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1					40			
...											
10		РД1 РД2 РД3	Практическое занятие 5 Общие сведения о термических методах анализа		2		ТК4	2	ДОП 5		
			Лабораторная работа 7. Определение тепловых эффектов, установление качественного состава вещества по кривым дифференциально-термического анализа (занятие 1).		2	2	ТК1	1	ДОП 3 ДОП 5		
11			Лабораторная работа 8. Определение тепловых эффектов, установление количественного состава вещества по кривым дифференциально-термического анализа.(занятие2). Защита отчета.		2	2	ТК1	2	ДОП 5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;			2					
12			Практическое занятие 6. Знакомство с приборами и методами дифференциально-термического анализа.		2		ТК4	2	ДОП 5		
			Лабораторная работа 9. Изучение поверхности и состава твердого кристаллического вещества по данным электронной микроскопии (занятие 1).		2	2	ТК1	1	ОСН 3		
13			Лабораторная работа 10 Изучение поверхности и состава твердого кристаллического вещества по данным электронной микроскопии (занятие 2). Защита отчета		2	2	ТК1	2	ДОП 2	ЭР 1	
14			Практическое занятие 7. Анализ изменения массы вещества по данным термогравиметрии		2	2	ТК4	2	ДОП 5		
15		РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 11. Дилатометрический анализ.		2		ТК1	3	ДОП 1 ДОП 5		ВР 2
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;			2					
16		РД2 РД3	Практическое занятие 8. Семинар:		2		ТК4	2			
			Защита эссе				ТК3	13			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка эссе на заданную тему			2			ДОП 3		
17		РД1 РД3	Лабораторная работа 12.		2				ОСН 1		
			Коллоквиум 2 «Термические методы анализа»			2	ТК2	10	ДОП 5		
18			Конференц-неделя 2								
			Семинар: Защита эссе			2	ТК3				
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2					80			
			Экзамен			8	ТК5	20			
			Общий объем работы по дисциплине		48	60		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОС Н 1	Сальников, В. Д.. Методы контроля и анализа веществ: рентгенографические методы анализа: лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Сальников В. Д.. — Москва: МИСИС, 2014. — 55 с.. — Допущено учебно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 150100 – Металлургия. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-87623-768-2 - Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69741_	ЭР 1	Презентации лекций	http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/t/TAK/swork/Tab3
ОС Н 2	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 МВ). — 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			
ОС Н 3	Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий. Методы и применение / под ред. Уэйли Жу , Жонг Лин Уанга. [Электронный ресурс]; перевод с англ. С. А. Иванова и К. И. Домкина. — 3-е изд.— Москва: Лаборатория знаний, 2017. — 607 с.. — Книга из коллекции Лаборатория знаний - Нанотехнологии.. — ISBN 978-5-00101-478-2 - Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/94144			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДО П 1	Родзевич, Александр Павлович. Методы анализа и контроля веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Родзевич, Е. Г. Газенаур; - Томск: Изд-во ТПУ, 2013. Доступ из корпоративной сети ТПУ. http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m164.pdf	ВР 1	Электронный микроскоп принцип работы	https://www.youtube.com/watch?v=TF0EW7YgvpE (дата обращения: 20.03.2020)
ДО П 2	Зевайль, Ахмед. Трехмерная электронная микроскопия в реальном времени : Учебное пособие. — 1. — Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2013. — 328 с. - Схема доступа: http://new.znanium.com/go.php?id=438915	ВР 2	Самый мощный электронный микроскоп в мире	https://www.youtube.com/watch?v=wiqfyX12Vow , (дата обращения: 20.03.2020)
ДО П 3	Филонов М.Р., Конюхов Ю.В., Кузнецов Д.В., Котов С.И. Методы физико-химических исследований процессов и материалов: лабораторный практикум/М.: Изд.Дом МИСИС, 2016. - 103 с. -Схема доступа: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/reader/book/93673/#10	ВР 3	Рентгенофлуоресцентный анализ	https://www.youtube.com/watch?v=TUCnIntUTD0 (дата обращения: 20.03.2020)

ДО П 4	Ширкин Л. А. Рентгенофлуоресцентный анализ объектов окружающей среды : учебное пособие / Л. А. Ширкин; Владимирский государственный университет (ВлГУ). — Владимир: Изд-во Владим.гос ун-та, 2009. — 60 с.	ВР 4	Нейтронноактивационный анализ.	https://www.youtube.com/watch?v=hxt3uAC0LAs (дата обращения: 20.03.2020)
ДО П 5	Введенский, В. Ю. Экспериментальные методы физического материаловедения: монография / В. Ю. Введенский, А. С. Лилеев, А. С. Перминов; Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС". — Москва: Изд-во МИСиС, 2011. — 310 с. — Книга из коллекции МИСИС - Физика.. — ISBN 978-5-87623-414-8 - Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/117103	ВР 5	На реакторе ИБР-2 в ОИЯИ: эксперименты пользователей	https://www.youtube.com/watch?v=x_mCG84qraA (дата обращения: 20.03.2020)

Составили:

_____ (Хабас Т.А)
 _____ (Дитц А.А.)
 _____ (Ревва И.Б.)

Согласовано:

Руководитель НОЦ Н.М. Кижнера

_____ (Краснокутская Е.А.)
 « 30 » 06 2019 г.

