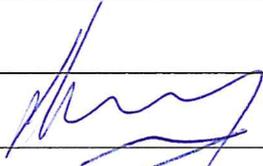


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

Направление подготовки	01.06.01 Математика и механика		
Образовательная программа (профиль)	01.02.06 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры		
Уровень образования	Высшее образование – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой - руководитель  
отделения на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	В.А. Клименов
	П.Я. Крауиньш
	Э.С. Двилис

2020 г.

**Роль дисциплины «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»  
в формировании компетенций выпускника:**

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Физико-химические методы анализа	3	УК(У)-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК(У)-1.B1	Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
				УК(У)-1.B2	Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
				УК(У)-1.У1	Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
				УК(У)-1.У2	Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи исходя из наличных ресурсов и ограничений
				УК(У)-1.31	Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		ОПК(У)-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.B1	Владеть навыками анализа и решения задач в области профессиональной деятельности с учетом осложняющих факторов
				ОПК(У)-1.У1	Уметь поставить задачу исследования, выбрать метод исследования и осуществить решение с учетом осложняющих факторов
				ОПК(У)-1.31	Знать методы и методики решения задач в области профессиональной деятельности с учетом осложняющих факторов
		ПК(У)-2	Способность к самостоятельному проведению НИР и получению научных результатов, удовлетворяющих требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в области динамики машин и прочности ее составных частей	ПК(У)-2.B1	Владеть навыками использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля, проведению НИР и получению научных результатов
				ПК(У)-2.У1	Уметь совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
				ПК(У)-2.31	Знать методы и средства познания, самостоятельного обучения и самоконтроля

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
		ПК(У)-3	Способность создавать новые поколения машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами	ПК(У)-3.В1	Владеть навыками проектирования и создания инновационных машин приборов с новыми качествами
				ПК(У)-3.У1	Уметь создавать новые подходы к конструктивному решению и методы расчетного анализа и моделирования современных машин, приборов и аппаратуры.
				ПК(У)-3.31	Знать классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований
		ПК(У)-4	Способность совершенствования существующих машин, приборов, аппаратуры и технологий, обладающих повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материалоемкостью и затратами	ПК(У)-4.В1	Владеть методиками экономико-стоимостной оптимизации технических решений
				ПК(У)-4.У1	Уметь проводить экономико-стоимостную оптимизацию технических решений
				ПК(У)-4.31	Знать подходы к экономико-стоимостной оптимизации технологических процессов и схем установок

### 1. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование разделов дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Уметь проводить отбор и подготовку проб для исследований и анализа материалов с применением физико-химических методов	УК(У)-1 ОПК(У)-1	Модуль 1. Высокоэффективная жидкостная хроматография Модуль 2. Газовая хроматография Модуль 3. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно-связанной плазмой Модуль 4. Рентгенофлуоресцентный анализ материалов Модуль 5. Рентгеноструктурный анализ твердых тел Модуль 6. Микроскопические методы анализа материалов Модуль 7. Структура материалов: размеры частиц и пористость Модуль 8. Пленки и покрытия: исследование состава и свойств Модуль 9. Термический анализ веществ и материалов	Защита индивидуального задания Зачет

РД-2	Уметь работать на современном аналитическом оборудовании	ПК(У)-2 ПК(У)-3	Модуль 1. Высокоэффективная жидкостная хроматография Модуль 2. Газовая хроматография Модуль 3. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно-связанной плазмой Модуль 4. Рентгенофлуоресцентный анализ материалов Модуль 5. Рентгеноструктурный анализ твердых тел Модуль 6. Микроскопические методы анализа материалов Модуль 7. Структура материалов: размеры частиц и пористость Модуль 8. Пленки и покрытия: исследование состава и свойств Модуль 9. Термический анализ веществ и материалов	Защита индивидуального задания Зачет
РД-3	Проводить исследования состава и свойств материалов, в том числе комплексных	ПК(У)-4	Модуль 1. Высокоэффективная жидкостная хроматография Модуль 2. Газовая хроматография Модуль 3. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно-связанной плазмой Модуль 4. Рентгенофлуоресцентный анализ материалов Модуль 5. Рентгеноструктурный анализ твердых тел Модуль 6. Микроскопические методы анализа материалов Модуль 7. Структура материалов: размеры частиц и пористость Модуль 8. Пленки и покрытия: исследование состава и свойств Модуль 9. Термический анализ веществ и материалов	Защита индивидуального задания Зачет

## 2. 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, НИД, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

### 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 зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке		Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	«Зачтено»	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%	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%	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%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

### 3. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита индивидуального задания	Тематика индивидуальных заданий: «Проведение комплексного исследования состава и свойств материалов, в том числе комплексных на современном аналитическом оборудовании по теме диссертационного исследования»
2.	Зачет	Вопросы на зачет: <b>Модуль 1. Высокоэффективная жидкостная хроматография</b> Метод ВЭЖХ. Место ВЭЖХ в химическом анализе. Формальная хроматография Механизмы жидкостной хроматографии Подвижные и неподвижные фазы для ВЭЖХ Устройство и принцип работы жидкостных хроматографов. Детектирование в ВЭЖХ. Качественный анализ. Определение состава модельных смесей методом высокоэффективной

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>жидкостной хроматографии            Количественный хроматографический анализ            Определение концентрации вещества с помощью спектральных соотношений. Выбор тест-веществ для оценки эффективности сорбента</p> <p><b>Модуль 2. Газовая хроматография</b>            Назначение и возможности хроматографического анализа.            Основы метода. Классификация методов хроматографии. Термины и определения            Факторы, определяющие хроматографическое разделение веществ.            Критерии хроматографического разделения            Устройство и принцип работы современных приборов для хроматографического анализа            Качественный хроматографический анализ            Количественный хроматографический анализ</p> <p><b>Модуль 3. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно-связанной плазмой</b>            Назначение и возможности атомно-эмиссионного спектрального анализа            Устройство и принцип работы современных приборов для атомно-эмиссионного анализа            Качественный элементный анализ модельного раствора металлов            Разработка методов количественного анализа            Составление программы количественного анализа модельного раствора металлов            Определение содержания металлов в пробах воды (сточной, питьевой, природной)            Анализ твердых объектов методом АЭС ИСП            Исследования в рамках диссертационных работ</p> <p><b>Модуль 4. Рентгенофлуоресцентный анализ материалов</b>            Основы рентгенофлуоресцентного метода анализа            Назначение и возможности метода рентгенофлуоресцентного анализа.            Устройство и принцип работы рентгенофлуоресцентных спектрометров            Качественный рентгенофлуоресцентный анализ            Количественный рентгенофлуоресцентный анализ</p> <p><b>Модуль 5. Рентгеноструктурный анализ твердых тел</b>            Характеристики кристаллической решетки            Рентгеновское излучение.            Рентгенофазовый анализ.</p> <p><b>Модуль 6. Микроскопические методы анализа материалов</b>            Взаимодействие электронного пучка с веществом</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>Детекторы вторичных сигналов  Сканирующая микроскопия  Просвечивающая электронная дифракционная микроскопия.  <b>Модуль 7. Структура материалов: размеры частиц и пористость</b>  Объемные наноструктурные материалы  Механические свойства пористых и дисперсных систем  Методы и средства измерения свойств дисперсных материалов  <b>Модуль 8. Пленки и покрытия: исследование состава и свойств</b>  Основы метода измерения толщины покрытий с помощью установки CALOTEST  Основы метода измерения нанотвердости поверхности материалов с помощью наноиндентирования  Определение адгезионной прочности покрытий на установке MICRO-SCRATCH TESTER  Исследование морфологии поверхности пленок и материалов  Исследование износостойкости покрытий (трибологические испытания)  Основы метода электронной Ожэ - спектрометрии  <b>Модуль 9. Термический анализ веществ и материалов</b>  Термогравиметрический и дифференциальный термогравиметрический анализ  Дифференциальная термический анализ и дифференциальная сканирующая колориметрия  Факторы, влияющие на результаты термического анализа.  Принцип действия, устройство, безопасность при эксплуатации современных приборов для синхронного термического анализа.  Качественный и количественный термический анализ</p>

#### 4. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита индивидуального задания	Защита индивидуального задания производится на зачетном занятии группы аспирантов. Необходимым условием является наличие презентации по теме индивидуального задания, раскрывающего содержание всех разделов работы и демонстрирующей полученные навыки использования методов состава и свойств материалов, в том числе комплексных
2.	Зачет	Промежуточная аттестация по дисциплине проводится после 3 семестра преподавателем, реализующим дисциплину. Зачет проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ.