

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 14 » июня 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Аналитическая химия и физико-химические методы анализа  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 18.03.01 Химическая технология  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Химическая технология (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими основами химических и физико-химических методов анализа и формирование у них практических навыков выполнения химического анализа с использованием химических и физико-химических методов.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- теоретические основы химических методов анализа;
- оборудование и приёмы выполнения химического анализа;
- теоретические основы физико-химических методов анализа;
- принципы и оборудование электрохимических методов анализа
- принципы и оборудование спектральных методов анализа;
- принципы и оборудование хроматографических методов анализа.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-1опк-4	Знает технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции.	Знает технологическое оборудование и технологические операции производств; технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции.	Дифференцированный зачет
ОПК-4	ИД-2опк-4	Умеет работать с лабораторным оборудованием для химического и физико-химического анализа.	Умеет выполнять технологические операции, управлять технологическими процессами; работать с лабораторным оборудованием и контролировать ход технологического процесса; осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-3опк-4	Владеет способностью работать с лабораторным оборудованием для химического анализа.	Владеет способностью работать с лабораторным оборудованием, выполнять технологические операции и управлять технологическими процессами; способен осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.	Защита лабораторной работы
ОПК-5	ИД-1опк-5	Знает методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях химии и физической химии; методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента.	Знает цели и задачи проводимых исследований и испытаний; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии; методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента.	Коллоквиум
ОПК-5	ИД-2опк-5	Умеет осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам.	Умеет планировать и проводить исследования технологических процессов с использованием экспериментальных методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам.	Защита лабораторной работы
ОПК-5	ИД-3опк-5	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов.	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований и испытаний технологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов.	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	90	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	34	
- лабораторные работы (ЛР)	54	54	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Введение	2	6	0	4
Предмет и методы аналитической химии. История аналитической химии. Техника аналитических работ. Пробоотбор. Пробоподготовка: методы разделения и концентрирования.				
Статистическая обработка данных	1	0	0	4
Статистическая обработка данных.				
Гравиметрический анализ	1	0	0	2
Сущность гравиметрического анализа. Процедура гравиметрического анализа. Теоретические основы осаждения. Произведение растворимости. Влияние температуры на ПР. Теория формирования осадков. Осаждаемая и гравиметрическая формы. Вычисления в гравиметрическом анализе.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение в титриметрический анализ	4	0	0	2
Сущность титриметрического анализа. Терминология. Основные приемы титрования. Классификация объёмных методов. Титрованные растворы. Расчеты в титриметрическом анализе. Концентрация и активность. Термодинамическая и концентрационная константы равновесий. Теории кислотности: теория кислот Аррениуса-Освальда, протолитическая теория кислот и оснований. Автопротолиз воды. Показатель водородра. Равновесие в водных растворах кислот и оснований. Буферные растворы. Кислотно-основные индикаторы.				
Кислотно-основное титрование	4	6	0	4
Кривая титрования. Титрование сильной кислоты сильным основанием. Титрование слабой кислоты сильным основанием. Выбор индикатора. Кривая титрования слабого основания сильной кислотой. Титрование многоосновных кислот. Титрование в неводных средах. Рабочие растворы в кислотно-основном титровании. Практическое применение метода.				
Окислительно-восстановительное титрование	2	12	0	4
Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Уравнение Нернста. Кривая редоксиметрического титрования. Методы определения к.т.т., редокс-индикаторы. Перманганатометрия. Йодиметрия/йодометрия.				
Комплексометрическое титрование	2	6	0	4
Комплексные соединения. Реакции комплексообразования. Константа устойчивости. Условные константы устойчивости. Металлохромные индикаторы. Комплексометрическое титрование. Титрование раствором ЭДТА. Определение жёсткости воды				
Осадительное титрование	2	0	0	2
Сущность метода седиметрии. Аргентометрия. Меркурометрия/Меркуриметрия.				
Введение в физико-химические методы анализа	2	0	0	4
Понятие об аналитическом сигнале. Классификация физико-химических методов анализа.				
Электрохимические методы анализа	6	6	0	6
Теоретические основы электрохимических методов анализа. Гальванический элемент. Электроды: индикаторные, сравнения. Потенциометрия. рН-метрия. Ионоселективные электроды. Потенциометрическое титрование. Основы вольтамперометрических методов анализа. Прямая				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
вольтамперометрия и амперометрическое титрование. Кулонометрия.				
Атомная спектроскопия	2	0	0	6
Природа электромагнитного излучения. Спектр электромагнитного излучения. Атомные спектры. Атомно-эмиссионный анализ.				
Молекулярная спектроскопия	2	6	0	6
Молекулярные спектры. Спектры поглощения неорганических и органических соединений. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Терминология. Основной закон светопоглощения. Закон аддитивности. Устройство спектрофотометра. Количественный анализ: визуальные методы, фотоэлектрические методы.				
Хроматографический анализ	4	12	0	6
Теоретические основы хроматографии. Классификация хроматографических методов. Качественный хроматографический анализ. Методы количественного хроматографического анализа.				
ИТОГО по 3-му семестру	34	54	0	54
ИТОГО по дисциплине	34	54	0	54

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение NaOH и Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> при совместном присутствии
2	Определение содержания кальция и магния в меле
3	Йодометрическое определение меди (II)
4	Перманганатометрическое определение железа (II)
5	Потенциометрическое определение концентрации железа (II)
6	Фотометрическое определение меди
7	Количественный анализ воздуха на содержание основных компонентов методом газовой хроматографии
8	Количественное определение никеля и цинка методом ионообменной хроматографии

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Титриметрические и гравиметрические методы анализа. - М.: , Дрофа, 2007. - (Аналитическая химия : в 2 кн. : учебник для вузов; Кн. 1).	48
2	Физико-химические методы анализа. - М.: , Дрофа, 2007. - (Аналитическая химия : в 2 кн. : учебник для вузов; Кн. 2).	47
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Басов В. Н. Аналитика. Электрохимические методы анализа : учебно-методическое пособие / В. Н. Басов, А. В. Басов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	30
2	Инструментальный анализ. Избранные методы : учебное пособие / В. Н. Басов [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	84

<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Басов В. Н. Аналитика. Химические методы анализа : учебно-методическое пособие / В. Н. Басов, А. В. Басов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	59
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Вершинин В. И. Аналитическая химия : учебник / Вершинин В. И., Власова И. В., Никифорова И.А. - Санкт-Петербург: Лань, 2019.	<a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK115526">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK115526</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>



## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Аналитические весы	1
Лабораторная работа	Бюретки	20
Лабораторная работа	Газовый хроматограф ЛХМ-8	2
Лабораторная работа	Пипетки мерные полного слива	20
Лабораторная работа	pH-метр И-160	5
Лабораторная работа	Спектрофотометр КФК-3	1
Лабораторная работа	Спектрофотометр Юнико 1201	4
Лекция	Мультимедийный класс, проектор потолочного крепления Panasonic PT-W 430	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Химическая технология неорганических веществ Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов Химическая технология переработки древесины
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Химические технологии
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс:</b> 2	<b>Семестр:</b> 3
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<b>4 ЗЕ</b>
Часов по рабочему учебному плану:	<b>144 ч.</b>
<b>Форма промежуточно й аттестации:</b>	
Дифференцированный зачёт:	3 семестр

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа». Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защиты отчетов по выполнению лабораторных работ, тестирования и зачёта. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	С	ЛР		Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
3.1 знать основные химические законы и теории	+			+		+
3.2 знать метрологические характеристики классических и инструментальных методов анализа	+			+		+
3.3 знать роль эффективной работы средств контроля для успешной работы современного биотехнологического производства	+			+		+
3.4 знать теоретические основы и принципы оптических, электрохимических и хроматографических методов анализа	+			+		+
3.5 знать методы статистической обработки результатов анализа	+			+		+
3.6 знать общие закономерности протекания химических процессов	+			+		+
3.7 знать методы и средства получения информации о вещественном составе анализируемого объекта	+			+		+
<b>Освоенные умения</b>						
У.1 уметь выбрать метод разделения и		+		+		+

концентрирования анализируемого элемента						
<b>У.2</b> уметь подготовить пробу к анализу		+		+		+
<b>У.3.</b> уметь выполнить анализ объекта классическим и инструментальным методом		+		+		+
<b>У.4</b> обработать результаты анализа с применением методов математической статистики		+		+		+
<b>У.5</b> уметь выбрать химический или инструментальный метод анализа для заданной задачи		+		+		+
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть навыками проведения анализов		+				+
<b>В.2</b> владеть навыками работы с химическими реактивами и приборами		+				+
<b>В.3</b> владеть навыками работы в аналитической лаборатории		+				+
<b>В.4</b> методами статистической обработки результатов измерений		+				+

*С – собеседование по теме; ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчета); Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей

успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### 2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий усвоения материала в форме собеседования проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации. Текущий контроль освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в ходе выполнения лабораторных работ по результатам защиты отчетов по лабораторным работам. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценки результатов теоретического опроса

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
5	Максимальный уровень	Студент правильно и полностью ответил на поставленные вопросы, продемонстрировал знание и понимание теоретического материала.
4	Средний уровень	Студент в целом правильно ответил на все поставленные вопросы, продемонстрировал знание и понимание теоретического материала, но допустил непринципиальные неточности при ответе на некоторые вопросы.
3	Минимальный уровень	Студент ответил на все поставленные вопросы, но допустил существенные неточности, продемонстрировал не полное понимание теоретического материала.
2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не ответил на поставленные вопросы, обнаружил не достаточный уровень знаний и непонимание теоретического материала.

### 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежного тестирования (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### 2.2.1. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 2 рубежных тестирования (РТ) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первое РТ – по модулю 1 «Химические методы анализа», второе РТ – по модулю 2 «Инструментальные методы анализа».

##### Типовые задания первого РТ:

1. Что такое осаждаемая и гравиметрическая формы?
2. Опишите сущность метода кислотно-основного титрования.

##### Типовые задания второго РТ:

1. Опишите устройство и особенности применения стеклянного рН-

чувствительного электрода.

2. Дайте сравнительную характеристику различных детекторов для жидкостной хроматографии. Предложите детектор для определения сахаров. Обоснуйте выбор.

Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
5	Максимальный уровень	Студент полностью выполнил задание контрольной работы/практического задания/индивидуального задания, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе/практическому заданию/индивидуальному заданию оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Средний уровень	Студент выполнил задание контрольной работы/практического задания/индивидуального задания с небольшими неточностями, показал хорошие знания и умения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе/практическому заданию/индивидуальному заданию.
3	Минимальный уровень	Студент полностью выполнил задание контрольной работы/практического задания/индивидуального задания, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе/практическому заданию/индивидуальному заданию имеет недостаточный уровень качества оформления.
2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не полностью выполнил задание контрольной работы/практического задания/индивидуального задания, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.

### 2.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных дисциплинарных частей компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владениям).

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### 2.3.1. Процедура промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих заданий студента по данной

дисциплине, которые обеспечивают необходимый уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

**Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета:**

– интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего контроля в форме рубежных тестирований, запланированных рабочей программой дисциплины и выборочного теоретического опроса по каждой теме;

– интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме защиты лабораторных работ;

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма которого приведена в виде таблицы 2.3

Таблица 2.3 Форма и пример оценочного листа уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Оценка уровня сформированности компетенций			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка
знания	умения	владения		
5	4	5	4,67	<i>отлично</i>
3	3	3	3,00	<i>удовлетворительно</i>
3	3	2	2,67	<i>неудовлетворительно</i>
4	4	2	3,33	<i>неудовлетворительно</i>

По первым трем оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных компетенций.

**Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета:**

«Отлично» – средняя оценка  $> 4,5$ .

«Хорошо» – средняя оценка  $> 3,7$  и  $\leq 4,5$ .

«Удовлетворительно» – средняя оценка  $\geq 3,0$  и  $\leq 3,7$  при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка  $< 3,0$  или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций