



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный педагогический
университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института естественных и
социально-экономических наук

Н.В. Кандалинцева

(подпись)

28.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы радиохимии

Направление подготовки:

04.03.01 Химия

Направленность (профиль):

Медицинская и фармацевтическая химия

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

СОСТАВИТЕЛИ:

Кандидат химических наук, доцент, доцент Кафедры химии А.П. Рыжих

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры химии

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель освоения дисциплины:

формирование профильной компетентности в области современной радиохимии.

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 г. №671.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 4 семестре. Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ / 72 часа, в том числе 48 часов - контактная работа с преподавателем, 24 часа - самостоятельная работа (таблица 2).

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	
ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.	Знать: - основы радиационной экологии и биологическое действие радиоактивных излучений;
ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.	- современные методы радиохимического анализа; - методы безопасного обращения с радиоактивными материалами.
ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического состава веществ и материалов на их основе.	Уметь: - оценивать возможные риски, связанные с природными и антропогенными источниками радиоактивности.
ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.	Владеть: - методами безопасного обращения с радиоактивными химическими материалами.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Четвертый семестр

Тема 1. История радиохимии. Определение радиохимии и ее предмета

Введение. Предмет, основные разделы и задачи радиохимии. История открытия явления радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Константа радиоактивного распада, период полураспада, их взаимосвязь. Единицы измерения радиоактивности (в системе СИ, внесистемные, их соотношение). Протонно-нейтронная модель ядра атома. Устойчивость ядер. Стабильные и радиоактивные изотопы. Основные свойства ядер и дефект массы. Энергия связи ядра. Современные определения термина радиохимия. Объекты изучения в радиохимии. Особенности радиохимии как самостоятельной области химической науки. Радиохимия и ядерная физика. Ядерная технология и радиохимия. Применение радионуклидов в химии, различных областях науки, биологии, медицины и техники. Радиохимия и проблемы экологической безопасности.

Тема 2. Основные типы радиоактивного распада. Скорости радиоактивного распада

Основные типы радиоактивного распада. Свойства радиоактивных излучений. Энергия и скорость радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-распад: энергетические спектры, соотношения между энергией и постоянной распада. Кинетический закон радиоактивного распада и его следствия. Экспоненциальный закон изменения количества изотопа как проявление фундаментального закона природы. Постоянная радиоактивного распада. Период полураспада изотопа.

Тема 3. Измерение радиоактивных излучений (методы и устройства)

Единицы измерения радиоактивности. Измерение радиоактивных излучений: ионизационные камеры, газовые, полупроводниковые, сцинтилляционные счетчики, радиография, химические методы. Физические методы идентификации р/а изотопов.

Тема 4. Радиоактивные ряды. Вековое равновесие. Синтез новых изотопов

Природные и искусственные радиоактивные ряды: актиноурана (U235), урана (U238), тория (Th232) и нептуния (Np237). Правило смещения. Вековое равновесие. Радиоуглеродный метод (C14) определения возраста органических останков. Определение возраста минералов (K40). Методы синтеза радиоактивных изотопов: бомбардировка нейтронами или заряженными частицами (протоны, дейтроны, тритоны, α -частицы, ядра легких элементов), эффективное сечение захвата нейтронов, осколочное деление тяжелых ядер.

Тема 5. Химия в ядерной энергетике

Деление ядер под действием нейтронов. Основные элементы ядерного реактора. Химические аспекты ядерной энергетике. Ядерный реактор: топливо, замедлитель нейтронов, теплоноситель. Основные задачи: производство первичного ядерного горючего, переработка облученного топлива, захоронение радиоактивных отходов. Задачи регенерации ядерного горючего: отделение осколочных элементов, выделение и очистка Pu239 или U233. Методы регенерации: осадительные (на примере висмут-фосфатного метода) и экстракционные (на примере пурекс-процесса). Очистка и утилизация ядерных отходов. Хранение отработавшего ядерного топлива. Захоронение радиоактивных отходов.

Радиолиз. Основные закономерности радиационно-индуцированных превращений веществ (химическое или физико-химическое превращение вещества под действием ионизирующих излучений). Актуальные проблемы - радиолиз газов при высоких температурах, радиолиз воды и водных растворов при сверхкритических температурах, влияние дефектов и примесей на радиолиз твердых тел.

Тема 6. Основы радиационной экологии

Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия. Биологическое действие радиоактивных излучений. Защита от радиоактивных излучений. Внешнее и внутреннее облучение. Доза излучения, поглощенная и эффективная доза. Расчеты доз по величинам энергии излучения и скорости распада, гамма-постоянная. Относительная биологическая эффективность радиоактивных излучений. Радиационно-экологическое нормирование (ПДД и ПДК).

Методы защиты от радиоактивного излучения. Предельные эффективные дозы для персонала

и населения. Нормы радиационной безопасности. Пути поступления радионуклидов в организм человека. Индивидуальный и популяционный радиологические риски. Классы радиохимических лабораторий. Правила работы с радионуклидами.

Интегральный экологический риск. Ядерные, радиохимические и токсикологические характеристики наиболее экологически важных радионуклидов. Риск и безопасность ядерной индустрии. Испытания ядерного оружия и их экологические последствия. Экологические последствия аварий на предприятиях ядерно-топливного цикла.

Физические основы действия ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Дозы излучения и единицы их измерения. Биологическое действие ионизирующих излучений. Возможности использования радионуклидов в химии и медицине.

Тема 7. Естественные радионуклиды в окружающей среде

Космическое излучение и космогенные радионуклиды. Проблема радона. Радон в урановых рудниках и хвостохранилищах. Радон в жилищах. Карты радонового риска. Доза облучения живых организмов от радона и продуктов его распада в живых организмах. Радоновый риск рака легких. Бальнеологические радоновые курорты и радоновая терапия. Техногенные радионуклиды в среде обитания. Радиоактивное загрязнение биосферы: атмосфера, почва, грунтовые воды, морская вода. Состояние и миграция радионуклидов в различных типах природных сред. Накопление радионуклидов в животном и растительном мире. «Горячие частицы» в атмосфере. Радионуклиды в питьевой воде и пище. Радиоэкологическая безопасность регионов.

Радиоактивность. Практическое применение. Геохронология (гелиевый, свинцовый, аргоновый и радиоуглеродный метод). Практическое применение радиоактивных изотопов. Метод меченых атомов. Изотопные генераторы.

Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

Содержание работы	Виды и формы работы, час					Всего, час	Код компетенции
	Контактная работа						
	Лекции, в т.ч. в форме практической подготовки*	Лабораторные, в т.ч. в форме практической подготовки*	Практические, в т.ч. в форме практической подготовки*	Консультации, в т.ч. в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа, в т.ч. в форме практической подготовки*		
Четвертый семестр							
Тема 1. История радиохимии. Определение радиохимии и ее предмета	2		4		2	8	ОПК-2
Тема 2. Основные типы радиоактивного распада. Скорости радиоактивного распада	2		4		2	8	ОПК-2
Тема 3. Измерение радиоактивных излучений (методы и устройства)	2		4		4	10	ОПК-2
Тема 4. Радиоактивные ряды. Вековое равновесие. Синтез новых изотопов	4		6		4	14	ОПК-2
Тема 5. Химия в ядерной энергетике	2		4		4	10	ОПК-2
Тема 6. Основы радиационной экологии	2		6		4	12	ОПК-2
Тема 7. Естественные радионуклиды в окружающей среде	2		4		4	10	ОПК-2

Подготовка к зачету							ОПК-2
Итого по дисциплине	16		32		24	72	

* В случае проведения контактной или самостоятельной работы в форме практической подготовки, часы на практическую подготовку указываются в скобках.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная учебная литература

1. Рыжих, Александр Петрович Основы радиохимии и радиозэкологии : учебное пособие / А. П. Рыжих ; Новосиб. гос. пед. ун-т, Ин-т естеств. и соц-экон. наук. - 2-е изд., перераб. - Новосибирск : НГПУ, 2010. - 129 с. : ил. - Библиогр.: с. 113-114. - URL: <https://lib.nspu.ru/views/library/80179/read.php> (дата обращения: 25.10.2020) . - Доступна эл. версия в ЭБС НГПУ. - ISBN 978-5-85921-791-5

4.2 Дополнительная учебная литература

1. Рыжих, Александр Петрович Основы радиохимии и радиозэкологии : учебное пособие / А. П. Рыжих ; Новосиб. гос. пед. ун-т, Ин-т естеств. и соц-экон. наук. - Новосибирск : НГПУ, 2006. - 129 с. : ил. - Библиогр.: с. 113-114.

2. Давыдов, Ю. П. Основы радиохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Давыдов. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 319 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/35519.html> (дата обращения: 31.10.2019) . - Доступна эл. версия. ЭБС "IPRbooks". - ISBN 978-985-06-2395-9

4.3 Ресурсы открытого доступа

1. медиатека по химии. URL: <http://mediateka.km.ru>

2. Портал фундаментального химического образования в России. URL: www.chemnet.ru

4.4 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы	
Четвертый семестр	
Тема 1. История радиохимии. Определение радиохимии и ее предмета	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 1, 2 Ресурсы открытого доступа: 1
Презентация	
Тема 2. Основные типы радиоактивного распада. Скорости радиоактивного распада	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 1 Ресурсы открытого доступа: 2
Решение задач (расчет активности по массе и справочным данным)	
Тема 3. Измерение радиоактивных излучений (методы и устройства)	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 1 Ресурсы открытого доступа: 1
Перечислить основные методы измерения радиоактивности	
Тема 4. Радиоактивные ряды. Вековое равновесие. Синтез новых изотопов	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 1, 2 Ресурсы открытого доступа: 2
Решение задач на «вековое равновесие»	
Тема 5. Химия в ядерной энергетике	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 2 Ресурсы открытого доступа: 1
Назвать основные компоненты ядерного реактора и основные этапы ядерно-химического цикла	

Тема 6. Основы радиационной экологии	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 1, 2 Ресурсы открытого доступа: 2
Решение задач на расчет дозы гамма-облучения	
Тема 7. Естественные радионуклиды в окружающей среде	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 1, 2 Ресурсы открытого доступа: 1
Описать основные источники природного и техногенного облучения человека	
Подготовка к зачету	Основная учебная литература: 1 Дополнительная учебная литература: 1, 2 Ресурсы открытого доступа: 1, 2

5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

Локальные информационные технологии

Таблица 4

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Аудитория	Реквизиты подтверждающего документа
Архиваторы файлов	7Zip	436, 439	https://ru.wikipedia.org/wiki/7-Zip
Браузеры (веб-обозреватели)	Firefox	25а, 28а, 436, 439	https://addons.mozilla.org/ru/firefox/addon/statusbar-clock/eula/
Операционные системы	Windows 8 Professional	436	Лицензионное соглашение №62467163 от 26.09.2013 Договор №152 от 26.09.2013
	Windows 7 Professional	439	Лицензионное соглашение №60735976 от 01.08.2012 Договор №172 от 14.08.2012
	Windows 7 Professional	28а	Лицензионное соглашение №48394535 от 09.04.2011 Контракт №125 от 03.05.2011
	Mint	25а, 28а	https://www.ubuntu.com/legal
Офисные приложения	Office Standard	28а	Лицензионное соглашение № от 10.11.2018 Договор №10-18 от 15.10.2018
	Office Standard 2010	439	Лицензионное соглашение №61259492 от 07.12.2012 Договор №296 от 12.12.2012
	Libre Office	25а, 28а, 436	https://wiki.documentfoundation.org/TDF/Policies/Trademark_Policy
	МойОфис Образование	25а, 28а	Лицензионное соглашение №б/н от 01.08.2019 Договор №б/н от 01.08.2019

Распределенные информационные технологии

Таблица 5

Группа	Наименование
--------	--------------

Система видеоконференцсвязи	BigBlueButton
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей НГПУ)	Электронная библиотека НГПУ http://lib.nspu.ru
	Персональные сайты преподавателей НГПУ http://prepod.nspu.ru
	Система электронных портфолио студентов НГПУ https://www.nspu.ru/portfolio/

5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа		
Ауд. №436 «Лаборатория физической и коллоидной химии. Лаборатория биохимии и биоорганической химии»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Моноблок (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Ауд. №439 «Ресурсный центр методики обучения химии»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Ноутбук (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. №436 «Лаборатория физической и коллоидной химии. Лаборатория биохимии и биоорганической химии»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Моноблок (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Ауд. №439 «Ресурсный центр методики обучения химии»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Ноутбук (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Помещение для самостоятельной работы обучающихся		

<p>Ауд. №25а «Помещение для самостоятельной работы»(Здание (Учебный корпус №1))</p>	<p>Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 12шт. Печатное и сканирующее оборудование: Принтеры - 1шт. Проекционное оборудование: Мультимедиа проектор - 1шт., Экраны рулонные (настенные, на штативе) - 1шт.</p>	<p>630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилуйская, дом 28</p>
<p>Ауд. №28а «Помещение для самостоятельной работы»(Здание (Учебный корпус №1))</p>	<p>Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 6шт., Моноблок (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт.</p>	<p>630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилуйская, дом 28</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>		
<p>Ауд. №5 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»(Здание (Учебный корпус №1))</p>	<p>Здания/Сооружения: Сооружения - 1шт. Учебное оборудование и наглядные пособия: Милливольтметры - 1шт., Генераторы - 1шт., Измерители - 1шт. Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте - 1шт. Печатное и сканирующее оборудование: МФУ - 1шт.</p>	<p>630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилуйская, дом 28</p>
<p>Ауд. №105б «Для профилактического обслуживания оборудования»(Здание (Школа(Учебный корпус №2)))</p>	<p>Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте - 1шт.</p>	<p>630132, г. Новосибирск, Железнодорожный район, ул. Советская, дом 79</p>

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
Четвертый семестр			
1	Тема 1. История радиохимии. Определение радиохимии и ее предмета	ОПК-2	1. Контрольные вопросы
2	Тема 2. Основные типы радиоактивного распада. Скорости радиоактивного распада	ОПК-2	1. Решение задач
3	Тема 3. Измерение радиоактивных излучений (методы и устройства)	ОПК-2	1. Контрольные вопросы
4	Тема 4. Радиоактивные ряды. Вековое равновесие. Синтез новых изотопов	ОПК-2	1. Решение задач
5	Тема 5. Химия в ядерной энергетике	ОПК-2	1. Контрольные вопросы
6	Тема 6. Основы радиационной экологии	ОПК-2	1. Решение задач
7	Тема 7. Естественные радионуклиды в окружающей среде	ОПК-2	1. Защита презентации

6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 8

Оценочные материалы для промежуточной аттестации
Четвертый семестр (Зачет)
Код компетенции: ОПК-2
1. Примерные вопросы к зачету:

1. Кратко охарактеризуйте этапы развития радиохимии
2. Современное определение радиохимии; особенности α и β изотопов
3. Основные шаги в установлении строения атома
4. Основной закон α распада: дифференциальная и интегральная формы
5. λ постоянная и период полураспада, их взаимосвязь
6. Правило десяти периодов полураспада
7. Основные единицы измерения λ
8. Суть альфа-распада. Правило сдвига
9. Суть бета-распада. Правило сдвига
10. Природа гамма-излучения, его отличия и связь с альфа- и бета-распадом
11. Типы взаимодействия гамма-излучения с веществом
12. Электронный захват
13. Спонтанное осколочное деление. Нейтронный и протонный распад
14. Основные факторы (коэффициенты), влияющие на измеряемую величину λ
15. Приборы для измерения ионизирующей способности излучения и основные фазы их работы
16. Ядерные реакции под воздействием заряженных бомбардирующих частиц
17. Реакции под воздействием нейтронов, получение нейтронов
18. Деление тяжелых ядер, закономерности осколочного деления
19. Радиолиз; радиационно-химический выход; радиолиз водных растворов
20. Радиолиз органики (продукты, «защитное действие») и твердых тел
21. Получение урана и тория из руд
22. Основные элементы и типы конструкции ядерного реактора
23. Прямое и не прямое действие излучения; внешнее и внутреннее облучение
24. Поглощенная доза облучения, ЛД-50, лучевая болезнь
25. Хроническая лучевая болезнь; пролонгированное (генетическое) действие излучения; ПДД
26. Расчет дозы при внешнем облучении гамма-излучением. Расчет дозы по гамма-постоянной или по гамма-эквиваленту источника. ПДД гамма-излучения
27. Особенности внутреннего облучения; эффективные постоянная распада и период полураспада λ изотопа
28. Основные направления λ защиты организма (радиопротекторы, повышение общей устойчивости, ускоренное выведение изотопов)
29. Защита от внешнего излучения. Экранирование
30. ПДД общего облучения и ПДК некоторых α изотопов
31. Современные формулировки поглощенной, эквивалентной и эффективной дозы. Коэффициенты ОБЭ разных типов излучения
32. Основные факторы формирования средней дозы облучения человека

Критерии выставления отметок

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности; при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики профессиональные умения; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне, выразил личностную значимость деятельности; при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы; при выполнении письменного задания представил содержательный, структурированный, глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85 – 100 % заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению; при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно; при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы; при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75 – 84 % заданий.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы; при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание; при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений и ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий.

Отметка «неудовлетворительно» / «не зачтено» (компетенция(-ии) не сформирована(-ы)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы дисциплины / модуля / практики; при выполнении заданий,

предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания; не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания; не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат; при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы; при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0 – 59 % заданий.