

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного факультета

«» 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Хроматографические методы анализа»

Направление подготовки – 04.03.01 «Химия»

Профиль подготовки: «Общая химия»

Форма подготовки – очная

Уровень подготовки – бакалавриат

Душанбе – 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.07.2017 № 671

При разработке рабочей программы учитываются:

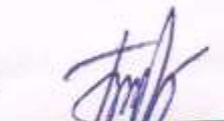
- требования работодателей;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и биологии, протокол № 1 от 28 августа 2024г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 29 августа 2024г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 30 августа 2024г.

Заведующий кафедры химии и биологии,
д.т.н., профессор



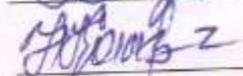
Бердиев А.Э.

Зам. председателя УМС
естественнонаучного факультета



Халимов И.И.

Разработчик: к.х.н., доцент



Нуров К.Б.

Разработчик от организации преподаватель
химии и биологии СОУ №20



Гадоева Р.А.

Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР)		
Нуров К.Б.	Понедельник. 8:40-11:10 2- кор.: ауд.232	Среда 11:20-12:50. 2- кор. корпус: ауд.232	Вторник, 13:00-16:10	РТСУ, кафедра химии и биологии, второй корпус, 233 каб.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Хроматографические методы анализа» являются:

- формирование у студентов представлений о теоретических основах хроматографических методов, о многообразии хроматографических методов и решаемых аналитических задач при их использовании в профессиональной научно-исследовательской, педагогической и производственной деятельности;

- подготовка студентов к профессиональному выбору хроматографического метода, оборудования, типа детектора, неподвижных фаз для разделения и многокомпонентных жидкостей и газовых смесей неорганической и органической природы, приемов качественного и количественного анализа применительно к конкретному объекту анализа;

- подготовка к проведению обработки экспериментальных результатов: определению хроматографических параметров, вычислению и представлению результатов анализа

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Хроматографические методы анализа» являются:

- ознакомление с теоретическими подходами к описанию хроматографического процесса и практическими следствиями, определяющими выбор условий хроматографирования в газовой (на капиллярных и насадочных колонках) и жидкостной (ВЭЖХ) хроматографии; формирование представлений об основных характеристиках хроматограмм и критериях хроматографического разделения веществ; о факторах, определяющих селективность разделения и эффективность колонки; ознакомление с типами, принципом действия и аналитическими характеристиками детекторов, включая используемые в аппаратуре современных гибридных методов (селективного масс-спектрометрического и ИК-Фурье); обучение приемам идентификации компонентов в методах газовой хроматографии и ВЭЖХ с учетом типа детекторов; обучение приемам обработки аналитического сигнала и методам проведения количественного хроматографического анализа; ознакомление с физико-химическими основами разделения, используемыми фазами и аналитическими возможностями методов газоадсорбционной, газожидкостной, высокоэффективной жидкостной, ионной хроматографии; ознакомление с отечественными хроматографами и аппаратурой зарубежных фирм, в том числе, при проведении демонстрационных экспериментов; формирование навыков обработки результатов качественного и количественного анализа и расчета хроматографических параметров по экспериментальным данным и при выполнении индивидуальных заданий.

1.3. В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций)

Таблица 1

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (индикаторы достижения компетенций)	Виды оценочных средств
ПК-2	Способен использовать современную	ИПК-2.1. способность применения оборудования для физических и физико-химических методов анализа простых химических объектов; возможности и ограни-	реферат, доклад, презентация

	аппаратуру при проведении научных исследований	чения применения современных физических и физико-химических методов анализа сложных химических объектов ИПК-2.2. проводить калибровку и настройку серийного оборудования химических лабораторий; анализировать химические вещества и объекты и контролировать протекание процессов на серийном и сложном научном оборудовании ИПК-2.3. владение практическими навыками работы на серийном научном оборудовании химических лабораторий (фотометры, ионометры, рН-метры, весы, термостаты); теоретическими основами и практическими навыками работы на сложном научном оборудовании химических лабораторий (хроматографы, полярографы, спектрофотометры, флуориметры, кулонометры)	ция
ПК-3	Способен применять основные естественно-научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ИПК-3.1 применять методы, средства и приемы применения логических операций для систематизации и прогнозирования химической информации; основные естественнонаучные законы и закономерности в области аналитической химии и химической экспертизы. ИПК-3.2 объяснять использование логических операций для систематизации и прогнозирования химической информации; проводить анализ, мониторинг и экспертизу объектов различного класса. ИПК-3.3 владение навыками применения логических операций (анализа, синтеза, сравнения, обобщения, доказательства) для систематизации и прогнозирования химической информации; навыками использования законов и закономерностей химических наук для интерпретации результатов анализа, мониторинга и экспертизы объектов различного класса.	реферат, доклад, презентация

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Хроматографические методы анализа» относится к циклу вариативных дисциплин. Студенты, обучающиеся по данной программе должны иметь знания и практические навыки по химии в соответствии с требованиями к студентам высших учебных заведений. Она является вариативной дисциплиной (Б1.В.05), изучается на 8 семестре.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-3, указанных в Таблице 2. Дисциплины 4-5 взаимосвязаны с данной дисциплиной, они изучаются параллельно.

Дисциплина относится содержательно - методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанных в таблице 2:

Таблица 2

№ п/п	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Неорганическая химия	2-3	Б1.О.12
2.	Органическая химия	5-6	Б1.О.14
3.	Физическая химия	6-7	Б1.О.15
4.	Строение вещества	8	Б1.В.02
5.	Физические методы исследования	8	Б1.В.06

3. Структура и содержание дисциплины, критерии начисления баллов

Объем дисциплины «Хроматографические методы анализа» составляет: 2 зачетных единиц, всего 72 часов, из которых:

8-ой семестр: лекции – 20 часов, практические занятия – 20 часов, КСР – 10 часов, лабораторная работа – 10 часов, всего часов аудиторной нагрузки 60 часов, в том числе в интерактивной форме – 22 часа, самостоятельная работа – 12 часа. Форма контроля – зачет.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса (20 часов)

Тема 1. Основные понятия и классификации. Сущность хроматографического метода анализа. История его возникновения и развития. Современное состояние метода, области применения, значение среди других аналитических методов (2 час.).

Тема 2. Классификация хроматографических методов по режиму хроматографирования, агрегатному состоянию фаз, механизму взаимодействия сорбат – сорбент, применяемой технике, способу относительного перемещения фаз (2 час.).

Тема 3. Теоретические основы аналитической хроматографии. Основные характеристики хроматографического процесса и параметры хроматограмм. Параметры удерживания. Время удерживания. Мертвое время. Объем удерживания. Абсолютные и исправленные величины удерживания (2 час.).

Тема 4. Теории хроматографических процессов. Подходы к описанию хроматографического процесса и модели его описания. Теория равновесной хроматографии. Связь скорости перемещения вещества вдоль слоя неподвижной фазы с коэффициентом распределения и изотермой сорбции (2 час.).

Тема 5. Кинетические теории хроматографии. Факторы, влияющие на размывание зоны сорбата в газовой и жидкостной хроматографии (вихревая диффузия, молекулярная диффузия, сопротивление массопередаче в подвижной и неподвижной фазах и другие причины). Зависимость ВЭТТ от скорости потока. Уравнение Ван-Деемтера. Оптимальные величины ВЭТТ и линейной скорости потока в газовой хроматографии. Связь ВЭТТ с эффективным коэффициентом диффузии. Уравнение Голя для капиллярных колонок (2 час.).

Тема 6. Качественный и количественный анализ в хроматографии. Подходы к идентификации веществ: использование индексов удерживания, стандартной добавки и свидетеля, графических методов, спектральных и химических методов. Измерение высот и площадей пиков. Графическое, автоматическое измерение и расчет площади пиков разного вида (2 час.).

Тема 7. Методы количественного анализа: внутренней нормализации, абсолютной градуировки, внутреннего стандарта, метод добавок. Достоинства и недостатки методов, границы их применения. Источники ошибок, воспроизводимость результатов измерений (2 час.).

Тема 8. Газовая хроматография. Общая характеристика метода. Теоретические основы метода. Аналитические возможности газо-адсорбционной (ГАХ) и газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) (2 час.).

Тема 9. Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) хроматография (ГАХ). Пористые и непористые адсорбенты (минеральные и полимерные) для ГАХ: углеродные адсорбенты, адсорбенты на основе кремнезема, молекулярные сита, пористые полимеры и их хроматографические свойства. Требования к адсорбентам. Модифицирование поверхности адсорбентов. Примеры применения метода (2 час.).

Тема 10. Жидкостная хроматография. Методы и аппаратные особенности жидкостной хроматографии. Круг определяемых веществ. Классический вариант (низкого давления) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Аналитические характеристики ВЭЖХ. Аппаратура для жидкостной хроматографии (2 час.).

3.2. Структура и содержание практической части курса (20 часов)

Тема 1. Связь вида изотермы сорбции и формы хроматографического пика. Хроматографические параметры. Уравнения, отражающие закономерности хроматографического удерживания (2 час.).

Тема 2. Теории хроматографического разделения. Тарелочная теория хроматографии и ее значение для выбора оптимальных размеров хроматографической колонки (2 час.).

Тема 3. Основные узлы и принципиальная схема газового хроматографа. Требования, предъявляемые к газу носителю. Дозирующие устройства в газовой хроматографии (2 час.).

Тема 4. Общие рекомендации по скорости потока газа-носителя, по выбору неподвижной фазы, по заполнению колонок и приготовлению «тонких слоёв», выбору размера частиц стационарной фазы. Достоинства капиллярных колонок. Особенности уравнения Ван-Деемтера в жидкостной хроматографии. Принципиальная схема хроматографа. Выбор условий хроматографического определения (2 час.).

Тема 5. Аппаратура для газовой хроматографии. Устройства ввода проб в колонку. Хроматографические колонки. Насадочные колонки и их заполнение. Подготовка (кондиционирование) колонок. Капиллярные колонки и материалы для их изготовления (2 час.).

Тема 6. Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ). Механизм разделения веществ в ГЖХ. Требования к неподвижной жидкой фазе. Классификация неподвижных фаз по полярности (2 час.).

Тема 7. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Системы ввода элюента и анализируемой пробы. Подготовка растворителей. Требования к чистоте растворителей. Подготовка пробы. Насосы, колонки. Детекторы и их выбор: фотометрические, флуориметрические, рефрактометрические, электрохимические (2 час.).

Тема 8. Ионообменная хроматография. Основные представления о механизме ионного обмена. Ионообменное равновесие. Константа равновесия, коэффициент селективности, коэффициент распределения, фактор разделения. Селективность ионного обмена. Кинетика ионного обмена. Классификация ионитов (2 час.).

Тема 9. Аппаратура в ионной хроматографии. Одноколоночный и двухколоночный варианты. Разделительные и подавляющие системы. Условия разделения и определения катионов и анионов. Кондуктометрический детектор. Прямое и косвенное детектирование (2 час.).

Тема 10. Сверхкритическая флюидная хроматография. Сущность метода. Флюид как элюент, его основные свойства (плотность, вязкость, коэффициент диффузии), достоинства и недостатки. Вещества, применяемые в качестве подвижной фазы (2 час.).

3.3. Структура и содержание КСР (10 часов)

Тема 1. Значение разделения и концентрирования с неселективным и селективным детектированием в гибридных методах анализа для улучшения метрологических характеристик анализа и информативности аналитических данных (2 час.).

Тема 2. Коэффициент распределения. Коэффициент емкости. Коэффициент удерживания, его физический смысл (2 час.).

Тема 3. Профиль хроматографического пика в зависимости от вида изотермы сорбции. Причины размывания хроматографической зоны. Неравновесная хроматография (2 час.).

Тема 4. Основные методы идентификации, используемые в хроматографических методах анализа. Идентификация на основе параметров хроматографического удерживания (2 час.).

Тема 5. Выбор и расчет параметра хроматографического пика определяемого компонента. Методы обсчета не полностью разделенных пиков. Выбор метода расчета результатов хроматографического анализа (2 час.).

Тема 6. Плоскостная хроматография. Особенности методов плоскостной хроматографии. Плоскостная хроматография, как метод жидкостной хроматографии. Классификация методов плоскостной хроматографии (2 час.).

3.4. Структура и содержание лабораторных работ (10 часов)

1. Лабораторная работа 1. Определение никеля методом осадочной хроматографии на бумаге (2 час.).

2. Лабораторная работа. Разделение железа (III) и меди (II) с помощью хроматографии на бумаге (4 час.).

3. Лабораторная работа. Получение воды высокой степени чистоты методом ионообменной хроматографии (4 час.).

Таблица 3.

Структура и содержание теоретической, практической, лабораторной части курса, КСР, СРС, критерии начисления баллов для 4 курсов

График проведения курса								
№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	Лаб	СРС		
1	<p>Основные понятия и классификации. Сущность хроматографического метода анализа. История его возникновения и развития.</p> <p>Связь вида изотермы сорбции и формы хроматографического пика. Хроматографические параметры.</p> <p>Значение разделения и концентрирования с неселективным и селективным детектированием в гибридных методах анализа для улучшения метрологических характеристик анализа и информативности аналитических данных</p> <p><i>Теория теоретических тарелок (ТТТ) – теоретическая основа хроматографии.</i></p>	2	2	2		1	1 – 10	12,5
2	<p>Классификация хроматографических методов по режиму хроматографирования, агрегатному состоянию фаз, механизму взаимодействия сорбат – сорбент, применяемой технике, способу относительного перемещения фаз</p> <p>Теории хроматографического разделения. Тарелочная теория хроматографии и ее значение для выбора оптимальных размеров хроматографической колонки</p> <p>Лабораторная работа 1. Определение никеля методом осадочной хроматографии на бумаге</p> <p><i>Хроматография. Сущность метода, классификация хроматографических методов</i></p>	2	2		2	1	1 – 10	12,5
3	<p>Теоретические основы аналитической хроматографии. Основные характеристики хроматографического процесса и параметры хроматограмм. Параметры удерживания.</p> <p>Основные узлы и принципиальная схема газового хроматографа. Требования, предъявляемые к газу носите-</p>	2	2				1 – 10	12,5

	лю. Дозирующие устройства в газовой хроматографии. Коэффициент распределения. Коэффициент емкости. Коэффициент удерживания, его физический смысл <i>Классификация хроматографических методов.</i>			2			1	
4	Теории хроматографических процессов. Подходы к описанию хроматографического процесса и модели его описания. Теория равновесной хроматографии. Связь скорости перемещения вещества вдоль слоя неподвижной фазы с коэффициентом распределения и изотермой сорбции. Общие рекомендации по скорости потока газа-носителя, по выбору неподвижной фазы, по заполнению колонок и приготовлению «тонких слоев», выбору размера частиц стационарной фазы. Лабораторная работа 2. Разделение железа (III) и меди (II) с помощью хроматографии на бумаге. <i>Классификация по агрегатному состоянию фаз, классификация по технике исполнения, классификация по механизмам взаимодействия анализируемого вещества, классификация по цели анализа (качественная, препаративная, промышленная).</i>	2	2		2		1	1 – 10 12,5
5	Кинетические теории хроматографии. Факторы, влияющие на размывание зоны сорбата в газовой и жидкостной хроматографии (вихревая диффузия, молекулярная диффузия, сопротивление массопередаче в подвижной и неподвижной фазах и другие причины). Аппаратура для газовой хроматографии. Устройства ввода проб в колонку. Профиль хроматографического пика в зависимости от вида изотермы сорбции. Причины размывания хроматографической зоны. Хроматографические колонки. <i>Хроматография. Сущность метода, классификация хроматографических методов</i>	2	2	2		2		1 – 10 12,5
6	Качественный и количественный анализ в хроматографии. Подходы к идентификации веществ: использование индексов удерживания, стандартной добавки и свидетеля, графиче-	2						1 – 10 12,5

	ских методов, спектральных и химических методов. Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ). Механизм разделения веществ в ГЖХ. Требования к неподвижной жидкой фазе. Классификация неподвижных фаз по полярности Лабораторная работа 3. Разделение железа (III) и меди (II) с помощью хроматографии на бумаге. <i>Классификация хроматографических методов.</i>		2		2	1		
7	Методы количественного анализа: внутренней нормализации, абсолютной градуировки, внутреннего стандарта, метод добавок. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Системы ввода элюента и анализируемой пробы. Основные методы идентификации, используемые в хроматографических методах анализа. Идентификация на основе параметров хроматографического удерживания. <i>Классификация по агрегатному состоянию фаз, классификация по технике исполнения, классификация по механизмам взаимодействия анализируемого вещества, классификация по цели анализа (качественная, препаративная, промышленная).</i>	2	2	2		2	1 – 10	12,5
8	Газовая хроматография. Общая характеристика метода. Теоретические основы метода. Ионообменная хроматография. Основные представления о механизме ионного обмена. Ионообменное равновесие. Лабораторная работа 4. Получение воды высокой степени чистоты методом ионообменной хроматографии <i>Плоскостная хроматография: бумажная, тонкослойная. Плоскостная хроматография, как метод жидкостной хроматографии.</i>	2	2		2	1	1 – 10	12,5
9	Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) хроматография (ГАХ). Пористые и непористые адсорбенты (минеральные и полимерные) для ГАХ: углеродные адсорбенты, адсорбенты на основе кремнезема, молекулярные сита, пористые полимеры и их хроматографические свойства. Аппаратура в ионной хроматографии.	2					1 – 10	12,5

	Одноклоночный и двухклоночный варианты. Разделительные и подавляющие системы. Выбор и расчет параметра хроматографического пика определяемого компонента. Методы обсчета не полностью разделенных пиков. <i>Сорбенты. Элюенты. Техника эксперимента. Коэффициент удерживания. Примеры использования.</i>		2					
				2			1	
10	Жидкостная хроматография. Методы и аппаратные особенности жидкостной хроматографии. Круг определяемых веществ. Сверхкритическая флюидная хроматография. Сущность метода. Лабораторная работа 5. Получение воды высокой степени чистоты методом ионообменной хроматографии <i>Клоночная хроматография: жидкостно-жидкостная. Примеры использования.</i>	2						
			2		2		1 – 10	12,5
						1		
Итого:		20	20	10	10	12		200

Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты **4-го курсов**, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (зачет, экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов, для гуманитарных направлений – 25 тестовых вопросов, где правильный ответ оценивается в 4 балла. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Таблица 4.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Балл за рубежный и итоговый контроль	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	3	4,5	2,5	2,5	-	12,5
2	3	4,5	2,5	2,5	-	12,5
3	3	4,5	2,5	2,5	-	12,5
4	3	4,5	2,5	2,5	-	12,5
5	3	4,5	2,5	2,5	-	12,5
6	3	4,5	2,5	2,5	-	12,5
7	3	4,5	2,5	2,5	-	12,5
8	-	-	-	-	12,5	12,5
Первый рейтинг	21	31,5	17,5	17,5	12,5	100

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр **для студентов 4-х курсов:**

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51, \text{ где } ИБ - \text{итоговый балл, } P_1 - \text{итоги первого рейтинга, } P_2 - \text{итоги второго рейтинга, } Эи - \text{результаты итоговой формы контроля (зачет).}$$

га, P_2 - итоги второго рейтинга, $Эи$ – результаты итоговой формы контроля (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Хроматографические методы анализа» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

4.1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Таблица 5.

№ п/п	Объем СРС в часах	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
1	2	Теория теоретических тарелок (ТТТ) – теоретическая основа хроматографии.	Конспект, презентация	Опрос, Выступление Доклад
2	2	Хроматография. Сущность метода, классификация хроматографических методов	Конспект	Защита работы. Выступление Доклад
3	2	Классификация хроматографических методов.	Конспект, презентация	Защита работы. Выступление

				Доклад
4	2	<i>Классификация по агрегатному состоянию фаз, классификация по технике исполнения, классификация по механизмам взаимодействия анализируемого вещества, классификация по цели анализа (качественная, препаративная, промышленная).</i>	Презентация	Опрос, Выступление Доклад
5	2	<i>Хроматография. Сущность метода, классификация хроматографических методов</i>	Конспект, презентация	Защита работы. Выступление Доклад
6	2	<i>Классификация хроматографических методов.</i>	Конспект, презентация	Защита работы. Выступление Доклад
7	2	<i>Классификация по агрегатному состоянию фаз, классификация по технике исполнения, классификация по механизмам взаимодействия анализируемого вещества, классификация по цели анализа (качественная, препаративная, промышленная).</i>	Конспект	Опрос, Выступление Доклад
8	2	<i>Плоскостная хроматография: бумажная, тонкослойная. Плоскостная хроматография, как метод жидкостной хроматографии.</i>	Конспект, презентация	Защита работы. Выступление Доклад
9		<i>Сорбенты. Элюенты. Техника эксперимента. Коэффициент удерживания. Примеры использования.</i>		
10	2	<i>Колоночная хроматография: жидкостно-жидкостная. Примеры использования.</i>	Конспект, презентация	Опрос, Выступление Доклад
<i>Всего за семестр: 12 часов</i>				

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Написание реферата.

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Виды рефератов: реферат-конспект, содержащий фактическую информацию в обобщенном виде, иллюстративный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения; реферат-резюме, содержащий только основные положения данной темы; реферат-обзор, составляемый на основе нескольких источников, в котором сопоставляются различные точки зрения по данному вопросу; реферат-доклад, содержащий объективную оценку проблемы.

Выполнение задания: 1) выбрать тему, если она не определена преподавателем; 2) определить источники, с которыми придется работать; 3) изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников; 4) составить план; 5) написать реферат: обосновать актуальность выбранной темы; указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание); сформулировать проблематику выбранной темы; привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию; - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

Подготовка доклада

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Доклад - публичное сообщение или документ, которые содержат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации. Виды докладов: 1. Устный доклад - читается по итогам проделанной работы и является эффективным средством разъяснения ее результатов. 2. Письменный доклад: - краткий (до 20 страниц) - резюмирует наиболее важную информацию, полученную в ходе исследования; - подробный (до 60 страниц) - включает не только текстовую структуру с заголовками, но и диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, приложения, сноски, ссылки, гиперссылки.

Выполнение задания: 1) четко сформулировать тему (например, письменного доклад); 2) изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации: - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.); - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.); - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.); 3) написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее; 4) написать доклад, соблюдая следующие требования: - к структуре доклада - она должна включать: краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы; - к содержанию доклада - общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения; 5) оформить работу в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты самостоятельной работы: - способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач; - готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Написание конспекта

Цель самостоятельной работы: выработка умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект: 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы. Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект) - конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации; -текстуальный конспект - подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями); - произвольный конспект - конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.); - схематический конспект (контекст-схема) -конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ; - тематический конспект - разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы; - сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции; - выборочный конспект - выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования: - план (простой, сложный) - форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути; - выписки - простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст; - тезисы - форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложнённые тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные); - цитирование - дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания: 1) определить цель составления конспекта; 2) записать название текста или его части; 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания); 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста; 5) выделить основные положения текста; 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений; 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала; 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания); 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета); 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы: - способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач; - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Подробно характеристика заданий и требования к их выполнению представлены в ФОС к данной РПД.

4.4. Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

-Студент усваивает весь объем программного материала;

-Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда, когда:

-Студент знает весь изученный материал;

-Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;

-Студент умеет применять полученные знания на практике;

-В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

-Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда, когда:

-Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда, когда:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

5. Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 394 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510484>

2. Аналитическая химия : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07837-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514150>

3. Бердиев А.Э. Физическая химия: учебное пособие /А.Э.Бердиев. –Душанбе: РТСУ, 2021.– 171с.

4. Бердиев А. Э. Коллоидная химия [Текст] : учеб. пособие для студентов-бакалавров 3-4-х курсов направления подгот. "Химия" и "Биология" / А. Э. Бердиев; ред. В. М. Матвеев ; Рос . - Тадж. (славян.) ун-т. - Душанбе : [б. и.], 2019. - 111 с. : ил. - Библиогр.: с. 110 (15 назв.).

5. Артемов А.В. Физическая химия [текст]: учебник /А.В. Артемов. - М.:Академия, 2013. -284 с.

6. Неорганическая химия [Текст] : учебник в 3-х т. Т. 1 Физико-химические основы неорганической химии / под ред. М. Е. Тамм. - 3-е изд., перераб. доп. - М.: Академия, 2012. - 240 с.

7. *Цвет, М. С.* Хроматографический адсорбционный анализ / М. С. Цвет. - Москва [Электронный ресурс]: Издательство Юрайт, 2020. - 206 с. <http://biblio-online.ru>

8. Коллоидная химия. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 186 с. <http://biblio-online.ru>

9. Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 435 с. <http://biblio-online.ru>
10. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 1, теоретические основы [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 211 с. <http://biblio-online.ru>

5.2. Дополнительная литература

1. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. (В двух книгах). Книга 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. М.: Высшая школа, 2005. — 615с.
2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика (В двух книгах). Книга 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. М.: Высшая школа, 2005 — 560с.
3. Основы аналитической химии. (В двух книгах). Под ред. академика Ю.А. Золотова. Книга 2. Методы химического анализа. М.: Высшая школа, 2000.
4. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. академика Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2001

5.3. Электронные ресурсы:

ЭБС- www.e.lanbook.com:

1. Кудряшева, Надежда Степановна. Физическая и коллоидная химия [Текст : Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. - 2-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 379 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-7159-0: URL: <https://urait.ru/bcode/449887>
2. Доломатов, Михаил Юрьевич. Физико-химия наночастиц [Текст: Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / М. Ю. Доломатов, Р. З. Бахтизин, М. М. Доломатова. - 2-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 285 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13077-5: URL: <https://urait.ru/bcode/449293>

5.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения: MS Office.

6. Методические рекомендации по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного матери-

ала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка к семинару

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
 - подбор рекомендованной литературы;
 - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.
- Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в просе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы

студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1-2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету.

При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа № 230, 232 и для проведения лабораторных занятий: лаб. № 009

Сушильные шкафы, лабораторные столы, технические, аналитические весы и торсионные весы, рН-метр, термостаты, термометры, лабораторная химическая посуда, бюретки, химические реактивы, электрические плитки. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Форма итоговой аттестации:

8-й семестр – Зачет, проводятся – устной форме.

Форма промежуточной аттестации 1 и 2 рубежный контроль проводятся – устной форме.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.