

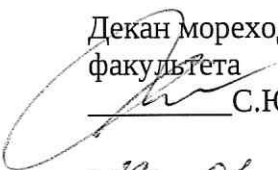
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного
факультета

 С.Ю. Труднев

«29» 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
(уровень бакалавриата)

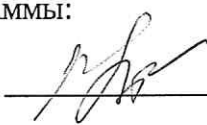
направленность (профиль):

«Холодильная техника и технологии»

Петропавловск-Камчатский,
2025

Рабочая программа по дисциплине «Химия» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры ЭП, к.х.н.  Ляндзберг Р.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП
«29» 01 2025 г., протокол № 12

И. о. заведующего кафедрой
«29» 01 2025 г.  Авдоценко В.Г.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения дисциплины «Химия» – дать студенту базовые знания по фундаментальным разделам химии в объеме, необходимом для освоения физических, технических и экологических основ при изучении дисциплин профессионального цикла.

Задачи изучения дисциплины «Химия»: систематизация, закрепление, углубление теоретических знаний по химии; приобретение умений использовать при изучении дисциплин, в своей производственной деятельности достижения химии, методы химического исследования; овладение практическими навыками химического эксперимента для решения профессиональных задач; овладение навыками химических расчетов применительно к задачам профессиональной деятельности, развитие навыков самостоятельной работы.

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных работ, индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) темам дисциплины.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных вопросов: основным понятиям; теоретическим вопросам химии. На лабораторных занятиях студенты осваивают навыки работы в химической лаборатории, овладевают основными методами химического анализа.

Самостоятельная работа студента заключается в систематической проработке теоретического материала, подготовке к выполнению лабораторных работ и их защиты, решение задач.

Для реализации компетентного подхода в учебном процессе предусмотрено использование активных и интерактивных форм проведения занятий: опережающее обучение, групповое выполнение лабораторной работы, обсуждение полученных результатов, лекции-презентации, просмотр и обсуждение научно-популярных фильмов, творческие задания.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

– способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} : Знает фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин	Знать: химические положения и законы; периодическую систему элементов в свете строения атома; реакционную способность веществ; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ; химическую связь, комплементарность; химические системы; химическую термодинамику и кинетику; теорию строения органических соединений, классификацию реагентов и реакций в органической химии; свойства полимеров и олигомеров и способы их получения; химическую идентификацию веществ. Уметь: количественно описывать реакции превращения; рассчитывать количественное содержание растворенного вещества,	З(ОПК-1)1
		ИД-2 _{ОПК-1} : Умеет решать задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		З(ОПК-1)2
		ИД-3 _{ОПК-1} : Владеет		З(ОПК-1)3
				У(ОПК-1)2

	навыками решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	осмотического давления растворов, скорость химических реакций и их направленность; определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации; определять основные физические и химические характеристики органических веществ. Владеть: навыками работы в химической лаборатории; навыками проведения основных методов химического анализа и определения химических показателей.	У(ОПК-1)3 В(ОПК-1)2 В(ОПК-1)3
--	--	--	---

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Химия» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

4. Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Основные понятия и законы стехиометрии	15	10	6	-	4	5		
Тема 1: Введение. Основные положения и законы.							Опрос, выполнение и защита лаб. работы, выполнение практ. заданий, тест	
	15	10	6	-	4	5		
Раздел 2. Строение вещества	12	6	6	-	-	6		
Тема 2: Периодическая система элементов в свете строения атома.							Опрос, выполнение практ. заданий, тест	
	6	3	3	-	-	3		
Тема 3: Химическая связь.							Опрос, выполнение практ. заданий, тест	
	6	3	3	-	-	3		
Раздел 3. Общие закономерности	16	10	6	-	4	6		

химических процессов								
Тема 4: Химическая термодинамика и кинетика.							Опрос, выполнение и защита лаб. работы, выполнение практ. заданий, тест	
	16	10	6	-	4	6		
Раздел 4. Растворы	12	6	4	-	2	6		
Тема 5: Растворы и их свойства.							Опрос, выполнение и защита лаб. работы, выполнение практ. заданий, тест	
	16	6	4	-	2	6		
Раздел 5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	13	7	4	-	3	6		
Тема 6: Электрохимические системы.							Опрос, выполнение и защита лаб. работы, выполнение практ. заданий, тест	
	13	7	4	-	3	6		
Раздел 6. Основы органической химии	10	4	4	-	-	6		
Тема 7: Элементы органической химии.							Опрос, выполнение практ. заданий, тест	
	10	4	4	-	-	6		
Раздел 7. Химическая идентификация и анализ вещества	14	8	4	-	4	6		
Тема 8: Химическая идентификация веществ.	14	8	4	-	4	6	Опрос, выполнение и защита лаб. работы, выполнение	

							практ. заданий, тест	
Зачет с оценкой								+
Всего	108	51	34		17	57		

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и законы стехиометрии

Лекция 1.1. Введение. Основные положения и законы

Химия как наука, как учебная дисциплина, как отрасль промышленности, как основа научно-технического прогресса. Химическая символика. Важнейшие классы и номенклатура неорганических соединений.

Лекция 1.2. Основные положения и законы

Атомно-молекулярное учение. Закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон объемных отношений. Эквивалент. Закон эквивалентов. Закон Авогадро. Атомные и молекулярные массы. Количество вещества. Молярная масса и молярный объем. Определение молярных масс веществ, находящихся в газообразном состоянии.

Лабораторная работа 1.1. Основные этапы проведения лабораторного практикума

Введение в химический практикум. Теоретическая часть, экспериментальный этап, обработка экспериментальных данных. Химические реактивы, посуда, правила работы в лаборатории.

Лабораторная работа 1.2. Определение молекулярной массы углекислого газа

Изучение основных газовых законов, знакомство с методами определения молекулярных масс газообразных веществ.

Литература: [1], [2], [6]

Раздел 2. Строение вещества

Лекция 2.1. Периодическая система элементов в свете строения атома

Модели строения атома. Понятия о квантовой механике. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронные конфигурации атомов и ионов элементов, способы записи.

Лекция 2.2. Периодическая система элементов в свете строения атома (опережающее обучение)

Вопросы для самостоятельного изучения: периодическая система элементов; структура периодической таблицы; причина периодичности свойств химических элементов; атомные и ионные радиусы; реакционная способность веществ; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, атомное ядро; изотопы и изобары.

Лекция 2.3. Химическая связь

Теория химического строения. Образование химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь. Валентность, ковалентность. Гибридизация. Полярность молекул. Дипольный момент. Электроотрицательность.

Лекция 2.4. Химическая связь

Ионная связь. Поляризация ионов. Делокализованная химическая связь. Металлическая связь. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Вычисление длины диполя в молекуле. Расчет энергии и длины связи. Определение вида гибридизации электронных облаков и пространственной структуры молекулы. Описание молекулы сложного вещества с помощью метода молекулярных орбиталей. Комплементарность.

Литература: [1], [2], [6]

Раздел 3. Общие закономерности химических процессов

Лекция 3.1. Химическая термодинамика и кинетика

Внутренняя энергия. Энтропия. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимия. Термохимические расчеты.

Лекция 3.2. Химическая термодинамика и кинетика

Энтропия и ее изменение при химических реакциях. Энергия Гиббса. Стандартные термодинамические величины. Химико-термодинамические расчеты.

Лабораторная работа 3.1. Скорость химической реакции

Знакомство с кинетическими закономерностями протекания химических реакций. Экспериментальное исследование влияния изменения концентрации реагирующих веществ и температуры на время протекания реакций и ее скорость.

Лекция 3.3. Химическая термодинамика и кинетика

Скорость химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Методы регулирования скорости химической реакции. Закон действия масс. Температурный коэффициент реакции. Энергия активации. Катализаторы и каталитические системы.

Лекция 3.4. Химическая термодинамика и кинетика

Необратимые и обратимые реакции. Колебательные реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Лабораторная работа 3.2. Химическое равновесие

Исследование влияния изменения концентрации реагирующих веществ и температуры на химическое равновесие.

Литература: [1], [2], [6]

Раздел 4. Растворы

Лекция 4.1. Растворы и их свойства

Характеристика растворов. Процесс растворения. Способы выражения состава раствора. Кристаллы и кристаллогидраты. Растворимость. Пересыщенные растворы. Дисперсные системы.

Лекция 4.2. Растворы и их свойства

Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение ионных равновесий. Понятие о водородном показателе среды. Гидролиз.

Лабораторная работа 4.1. Гидролиз солей

Изучение различных типов реакций гидролиза солей, факторов, влияющих на усиление и ослабление гидролиза.

Литература: [1], [2], [6]

Раздел 5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы

Лекция 5.1. Электрохимические системы

Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Гальванический элемент.

Лекция 5.2. Электрохимические системы

Электролиз растворов и расплавов электролитов. Применение электролиза. Определение и классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии.

Лабораторная работа 5.1. Окислительно-восстановительные реакции

Изучение окислительно-восстановительных свойств атомов металлов и неметаллов в зависимости от степени их окисления и характера среды, в которой протекает реакция.

Литература: [1], [2], [6]

Раздел 6. Основы органической химии

Лекция 6.1. Элементы органической химии

Теория строения органических соединений, классификация реагентов и реакций в органической химии. Углеводороды и их производные. Состав, свойства и переработка органического топлива.

Лекция 6.2. Элементы органической химии

Строение и свойства полимеров. Олигомеры. Способы их получения, физические характеристики органических веществ. Материалы, получаемые на основе полимеров.

Литература: [1], [2], [6]

Раздел 7. Химическая идентификация и анализ вещества

Лекция 7.1 Химическая идентификация веществ

Аналитические реакции. Реагенты и реактивы. Групповые реагенты. Специфические реакции. Качественный анализ, систематический и дробный анализ.

Количественный анализ веществ. Методы количественного анализа. Гравиметрический и титриметрический анализ. Инструментальные методы анализа.

Лабораторная работа 7.1. Качественные реакции на ионы

Изучение качественных реакций основных катионов и анионов. Ознакомление с дробным анализом катионов и анионов.

Лабораторная работа 7.2. Жесткость воды

Знакомство с видами жесткости воды, титриметрическими методами определения общей жесткости и содержания в воде ионов кальция и магния

Литература: [1], [2], [6]

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

Самостоятельная работа студентов по разделам курса включает:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний по разделам курса.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения

образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (дифференцированный зачет)

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, просто, сложное вещество.

2. Закон сохранения массы веществ.

3. Закон постоянства состава.

4. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений.

5. Закон Авогадро. Мольный объем.

6. Атомно-молекулярное учение.

7. Периодический закон и структура периодической системы.

8. Изменение свойств элементов в малых и больших периодах.

9. Модели строения атомов. Их достоинства и недостатки.

10. Двойственная природа электрона.

11. Квантовые числа. Порядок заполнения электронных оболочек атома.

12. Валентные состояния электрона.

13. Энергия ионизации и энергия сродства к электрону. Электроотрицательность.

14. Законы термохимии. Энтальпия.

15. Энтропия. Энергия Гиббса.

16. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс.

17. Теория активации химической реакции. Адсорбция и катализ.

18. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.

19. Принцип Ле-Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

20. Ковалентная химическая связь. Метод валентных связей. Способы образования ковалентной связи.

21. Метод молекулярных орбиталей.

22. Ионная связь.

23. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.

24. Виды гибридизации атомных орбиталей.

25. Растворы. Общие свойства растворов. Растворимость веществ.

26. Способы выражения концентраций растворов.

27. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.

28. Факторы, влияющие на электролитическую диссоциацию. Константа и степень диссоциации.

29. Диссоциация воды. Водородный показатель среды.

30. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз.

31. Дисперсное состояние вещества. Дисперсные системы.

32. Гальванический элемент. Устройство и принцип работы.

33. Ряд напряжений металлов. Электродные потенциалы.

34. Электролиз. Законы электролиза.

35. Коррозия. Способы защиты.

36. Окислительно-восстановительные реакции (примеры). Степень окисления. Понятия окислитель, восстановитель, окисление, восстановление.

37. Общие понятия и положения количественного анализа. Реакции, используемые в титриметрии. Требования к ним.
38. Основные составляющие титриметрической системы. Титранты, их приготовление и стандартизация.
39. Теория строения органических соединений.
40. Классификация реагентов и реакций в органической химии.
41. Олигомеры. Строение и свойства полимеров. Способы их получения.
42. Полимеры. Строение и свойства полимеров. Способы их получения.
43. Химические волокна и пластмассы. Химические свойства.
44. Виды органического топлива. Его состав и переработка.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учеб. пособие. — М.: Интеграл-Пресс, 2003. — 728 с. (94 экз.)

7.2 Дополнительная литература:

2. Коровин Н.В. Общая химия: учебник. — М.: Высшая школа, 2000. — 558 с. (64 экз.)
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие. — М.: Интеграл-Пресс, 2008. — 240 с. (8 экз.)
4. Ерохин Ю.М. Химия: учебник. — М.: Академия, 2005. — 384 с. (43 экз.)
5. Габриелян О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 256 с. (15 экз.)

7.3. Учебно-методическая литература

6. Ляндзберг Р.А., Саушкина Л.Н. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии. Ч. I: Учебно-методическое пособие (практикум) / Р.А. Ляндзберг, Л.Н. Саушкина. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. — 105 с.

7. Саушкина Л.Н., Ляндзберг Р.А. Химия. Основы общей и неорганической химии: программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов направлений подготовки 022000.62 «Экология и природопользование», 280700.62 «Техносферная безопасность», 280100.62 «Природообустройство и водопользование», 151000.62 «Технологические машины и оборудование», 111500.62 «Промышленное рыболовство», 260100.62 «Продукты питания животного происхождения», 260100.62 «Продукты питания из растительного сырья», 141200.62 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», 223200.62 «Техническая физика», 220400.62 «Управление в технических системах» и специальностей 180403.65 «Судовождение», 180405.65 «Эксплуатация судовых энергетических установок», 180407.65 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2013. — 52.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Журнал «Химия и Жизнь - XXI век» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.hij.ru>

Мир химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://chemistry.narod.ru>

Экспериментальная химия [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chemexperiment.narod.ru/framechem1.html>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются концептуальные вопросы химии: основные понятия и законы стехиометрии, строение вещества, общие закономерности химических процессов, свойства растворов, электрохимические процессы и системы, теория химического строения А.М. Бутлерова; различные классы органических соединений и их свойства, основы химического анализа и идентификации веществ.

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Лабораторное занятие:

– тренинг – метод обучения и развития способностей к овладению деятельностью проведения химических лабораторных исследований. Интенсивная работа во время тренинга помогает достичь высоких результатов за короткий срок, а последующая система после тренингового сопровождения обеспечивает надежное закрепление материала

– работа в малых группах – обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и организаторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

10 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

– электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
– использование слайд-презентаций;
– интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);

- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

11.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория 7-519 либо другие согласно утвержденному расписанию учебных занятий.

При проведении лабораторных работ используется лаборатория общей и неорганической химии 6-505 на 16 посадочных мест; классная доска; вытяжной шкаф; баня водяная; плитка электрическая; инструменты (штативы, держатели для пробирок тигельные щипцы); лабораторная посуда (бюретки, спиртовки; капельницы, тигли); химические реактивы; периодическая таблица Д.И. Менделеева.

Для самостоятельной работы обучающихся используется кабинеты 6-522; оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал.

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____/____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине _____ для направления подготовки (специальности) _____ вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
«____» _____ 202__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)