



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО
Вечерний факультет
Декан Лапшина С.В.
31.08.2023 г.

Физическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Химия, технология и оборудование химических производств
Учебный план	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль	Энерго- и ресурсосберегающие технологии
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4 года 11 месяцев

Форма обучения	заочная	Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 3		

Курс	3		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	126	126	126	126
Часы на контроль	4	4	4	4
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент кафедры ВХТО, к.х.н., Курунина Г.М.

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Физическая химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923)

составлена на основании учебного плана:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль: Энерго- и ресурсосберегающие технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химия, технология и оборудование химических производств

Зав. кафедрой, д.х.н., профессор Бутов Г.М. от 30.08.2023 протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 31.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Усвоение студентами основных законов и овладение системой знаний по физической химии, необходимых для успешной дальнейшей деятельности в научной и практической областях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Математика
2.1.3	Материаловедение
2.1.4	Сопротивление материалов
2.1.5	Теоретическая механика
2.1.6	Техническая термодинамика
2.1.7	Учебная практика: ознакомительная практика
2.1.8	Электротехника и электроника
2.1.9	Энерго- и ресурсосберегающие биотехнологии
2.1.10	Явление переноса импульса и энергии в химической технологии (гидравлика)
2.1.11	Информатика
2.1.12	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-2.1: Демонстрирует понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам

:
Результаты обучения: знает принципы осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

ОПК-2.2: Владеет навыками выполнения вспомогательных работ при проведении научных исследований по стандартным методикам

:
Результаты обучения: умеет выбирать типы машин, аппаратов для выполнения определённых технологической схемой и регламентом процессов и операций;
анализировать технологические параметры и конструкторские решения деталей, узлов, машин, аппаратов, рабочей оснастки;
осуществлять технологические, прочностные, технико-экономические расчёты;
предлагать рациональные технические решения по модернизации, реконструкции, усовершенствованию и доводке технологического оборудования и оснастки; совершенствовать технологический процесс с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;
использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования.

ОПК-2.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности

:
Результаты обучения: владеет приемами конструирования оборудования и отдельных его узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования.

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
--

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
-------------	---	----------------	-------	-------------	---

	Раздел 1. ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ.				
1.1	Предмет, задачи, разделы и методы изучения физической химии, как науки. Формулировки и математическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость. Виды теплоемкости, связь между ними, C_p и C_v , уравнение Майера. Зависимость теплоемкости от температуры. Закон Гесса и следствия из него. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа в дифференциальной и интегральной формах. /Лек/	3	0.5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен
	Раздел 2. РАЗДЕЛ 2. ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ.				
2.1	Обратимые и необратимые, самопроизвольные и вынужденные процессы; формулировки и математическое выражение второго закона термодинамики, цикл Карно. Энтропия и термодинамическая вероятность. Расчет изменения энтропии в различных термодинамических процессах. Направление протекания самопроизвольных процессов и химических реакций. /Лек/	3	0.5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен
2.2	Контрольная работа. Химическая термодинамика. /Ср/	3	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа
2.3	Термодинамика фазового превращения /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольный опрос
	Раздел 3. РАЗДЕЛ 3. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ.				
3.1	Признаки и виды химического равновесия. Константа равновесия гомогенной и гетерогенной реакции. Формы выражения констант равновесия и связь между ними. Уравнение изотермы, изохоры и изобары Вант-Гоффа. Расчет констант равновесия по методу Улиха, по данным стандартных термодинамических величин, по методу Темкина – Шварцмана. /Лек/	3	0.5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен
3.2	Контрольная работа. Химическое равновесие /Ср/	3	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа
	Раздел 4. РАЗДЕЛ 4. ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ.				
4.1	Основные понятия и определения. Вывод правила фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса к однокомпонентным системам. Диаграмма состояния воды. Термический анализ. Диаграммы состояния двухкомпонентной системы. Диаграмма состояния трехкомпонентных систем. Треугольник концентраций. Методы Гиббса и Розебома. /Лек/	3	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен
	Раздел 5. РАЗДЕЛ 5. ТЕРМОДИНАМИКА И ЗАКОНЫ РАСТВОРОВ.				
5.1	Идеальные растворы, закон Рауля. Перегонка идеальных растворов. Первый закон Коновалова. Реальные растворы с положительным и отрицательным отклонением от закона Рауля. Перегонка реальных растворов. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова. /Лек/	3	0.25	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен
5.2	Лаб. раб. № 6. Исследование перегонки бинарных неограниченно смешивающихся жидкостей. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольный опрос
	Раздел 6. РАЗДЕЛ 6. ЭЛЕКТРОХИМИЯ				
6.1	Основные положения теории электролитической диссоциации. Закон разведения Освальда. Степень диссоциации Активность. Коэффициент активности. Ионная сила электролитов. Изотонический коэффициент. Электропроводность растворов. Удельная и эквивалентная электропроводности. Зависимость их от концентрации, температуры. Закон Кольрауша. Схема Кольрауша. /Лек/	3	0.5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен

6.2	Контрольная работа. Электрохимия /Ср/	3	25	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа
Раздел 7. РАЗДЕЛ 7. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ.					
7.1	Строение двойного электрического слоя. Механизм образования электродного потенциала. Стандартные электродные потенциалы. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Уравнение Нернста. Измерение Э.Д.С. компенсационным методом, устройство элемента Вестона. Концентрационные, физические и химические цепи. Электроды I рода. Газовые электроды: водородный, кислородный, хлорный. Электроды сравнения (II рода): нормальный водородный, каломельный, хлорсеребряный. Окислительно-восстановительные электроды (III рода). Термодинамика гальванического элемента. /Лек/	3	0.5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен
7.2	Лаб. раб. № 14. Гальванические элементы. Измерение Э.Д.С. и электродных потенциалов гальванических элементов. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольный опрос
7.3	Контрольная работа. Гальванические элементы /Ср/	3	27	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа
Раздел 8. РАЗДЕЛ 8. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА.					
8.1	Скорость химических реакций, зависимость ее от различных факторов. Закон действующих масс. Классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции. Вывод кинетических уравнений I, II, и III порядков односторонних реакций. Период полураспада. Методы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. /Лек/	3	0.25	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен
8.2	Контрольная работа. Химическая кинетика /Ср/	3	30	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа
8.3	Химическая термодинамика. Электрохимия. Химическая кинетика /Пр/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен
8.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Экзамен

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
Вопросы для экзамена.

ОПК-2.1: Демонстрирует понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам

- 1.Сформулируйте II закон термодинамики. Математическое выражение II закона термодинамики. Уравнение энтропии для кругового и необратимого процесса. Уравнение энтропии для кругового и обратимого процесса.
2. Что называется циклом Карно ? Покажите схему цикла Карно.
- 3.Закон Кирхгоффа в дифференциальной и интегральной формах.
4. Дайте определение химического сродства. Уравнение изотермы, изобары Вант-Гоффа.
5. Дайте определение 1 и 2 закона Коновалова. Покажите графически. Перегонка.
6. Проводники I и II рода. Основные положения теории Аррениуса, достоинства, недостатки.
7. Классификация гальванических цепей. Физические цепи и их разновидности: гравитационные и аллотропические. Концентрационные цепи с переносом и без переноса вещества.
- 8.Термодинамика гальванического элемента. Вычисление энергии Гиббса, работы, теплового эффекта, энтальпии и энтропии. Вычисление $(dE/dT)_p$ и его анализ.
- 9.Скорость химической реакции, способы её выражения. Зависимость скорости реакции от различных факторов.

Кинетические уравнения I, II, III и n-ого порядка для необратимых реакций. Период полураспада.

10. Теория активных столкновений Аррениуса. Основные положения. Выводы. Достоинства и недостатки

ОПК-2.2: Владеет навыками выполнения вспомогательных работ при проведении научных исследований по стандартным методикам

1. Дайте определение I закон термодинамики и запишите его, математическое выражение. Работа расширения идеального газа для различных термодинамических процессов.
2. Что называется средней теплоёмкостью, удельной теплоёмкостью, уравнение Майера для газов?
3. Фазовое равновесие. Диаграммы состояния одно и двухкомпонентных систем.
4. Эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша. Зависимость эквивалентной электропроводности от концентрации и температуры.
5. Гальванические элементы. Устройство, запись и работа элемента Якоби – Даниэля, элемента Вестона.
6. Классификация электродов. Уравнения Нернста для электродов I, II, III рода. Нормальный водородный электрод, его устройство. Запись, работа, характеристика.
7. Классификация электродов. Электроды II рода. Уравнения Нернста для электродов II рода. Устройство, запись, работа и характеристика хлорсеребряного электрода, каломельного электрода.
8. Интегральные и дифференциальные способы определения порядка реакции.

ОПК-2.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности

1. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
2. Энтропия. Расчет энтропии для различных термодинамических процессов.
3. Виды и признаки химического равновесия. Напишите константу равновесия, выраженную через концентрацию, мольную долю, активность. Напишите соотношения между константами равновесия.
4. Запишите уравнение Клаузиуса-Клапейрона для различных процессов.
5. Сформулируйте закон Рауля. Дайте его аналитическое и графическое изображение. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.
6. Удельная и эквивалентная электропроводность. Определение постоянной сосуда. Схема Кольрауша.
7. ЭДС гальванического элемента, её расчет и измерение компенсационным способом.
8. Химическая кинетика. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант — Гоффа. Уравнение Аррениуса в экспоненциальной форме.
9. Экспоненциальные и дифференциальные формы уравнения Аррениуса. Вычисление энергии активации аналитическим и графическим путем.
10. Катализ. Его разновидности. Основные понятия. Механизм каталитического действия. Гетерогенный и гомогенный катализ.

В рамках освоения дисциплины «Физическая химия» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Физическая химия»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.
61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации
0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Курунина, Г. М. [и др.]	Многовариантные задачи и тесты по термодинамике фазовых превращений: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.2	Курунина Г.М.	Химическая кинетика: Учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	
Л.3	Курунина, Г.М.	Руководство к выполнению самостоятельных работ по дисциплине "Физическая химия" [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский, ВПИ, 2016	http://lib.volpi.ru
Л.4	Гамеева, О. С.	Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/92621	СПб. [и др.]: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/92621
Л.5	Бахтина, Г. Д.	Сборник примеров и задач по физической химии : учебное пособие	Волгоград : ВолгГТУ, , 2016	
Л.6	Бахтина, Г. Д.	Краткий курс физической химии . [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие - http://library.vstu.ru	Волгоград : ВолгГТУ, 2016	http://library.vstu.ru
Л.7	Мальшева, Ж. Н.	Практикум по физической химии : учебное пособие	Волгоград : ВолгГТУ, 2016	
Л.8	Курунина, Г. М.	Термодинамика фазовых превращений [Электронный ресурс]: методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	http://lib.volpi.ru
Л.9	Курунина, Г. М.	Лабораторный практикум по дисциплине "Физическая химия" [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	http://lib.volpi.ru
Л.10	Курунина, Г. М., Бутов, Г. М.	Многовариантные задачи и тесты по химической кинетике и катализу [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	http://lib.volpi.ru
Л.11	Курунина, Г. М.	Электропроводность сильных и слабых электролитов [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2019	http://lib.volpi.ru
Л.12	Курунина, Г. М.	Многовариантные задачи и тесты по химической термодинамике [Электронный ресурс]: учебное пособие	Волжский, 2023	http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/749912605.pdf

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: www.lib.rugy.volpi.ru ;
Э2	база электронных учебно-методических материалов библиотеки ВолгГТУ: www.libd.sssu.ru
Э3	http://e.lanbook.com/books/
Э4	http://library.vstu.ru/els/main.php

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP (Подписка Microsoft Imagine Premium)
6.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, Сублицензионный договор № Тг000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг),
6.3.1.3	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг),
6.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг),

6.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг),
6.3.1.6	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг);
6.3.1.7	MS Office 2003 (Лицензия №41300906 от 01.11.2006),
6.3.1.8	MS Windows XP
6.3.1.9	Подписка Microsoft Imagine Premium
6.3.1.1 0	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
6.3.1.1 1	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)
6.3.1.1 2	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)
6.3.1.1 3	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)
6.3.1.1 4	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)
6.3.1.1 5	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)
6.3.1.1 6	MS Office 2003
6.3.1.1 7	Лицензия №41449069 от 25.04.2007 (бессрочная)
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	http://www.fips.ru
6.3.2.2	https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	ВПИ (филиал) ВолГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы
7.3	Учебная мебель на 44 посадочных места, рабочее место преподавателя, LCD телевизор, доска.
7.4	Учебная мебель на 48 посадочных места, рабочее место преподавателя, LCD телевизор, компьютер, доска.
7.5	Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лаборатории физической химии:
7.6	Цифровой вольтметр Щ 300 – 3 шт,генератор водорода Спектр 6,измеритель иммитанса E7-14,лабораторный регулятор ПЭ-2100 – 2шт.,модуль «Электрохимик»,модуль «Термический анализ»,модуль «Термостат»,модуль «Универсальный контроллер» -3шт,
7.7	трмостат Minichiller,компьютер DEPO NEOS,лазерный монохромный принтер HP LaserJet Pro1606 dn,
7.8	пляриметр порта-тивный П-161М,принтер LJ-1320 rus,рефрактометр ИРР-4546,холодильник «Орск»,шкаф вытяжной ШМ – 6283,
7.9	поляриметр СМ – 3.
7.10	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.Компьютер Microlab, мультимедиа-проектор «Beng»MP620C, принтер HPLaserJet1150.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации своего труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к практическим занятиям и лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями, умениями и навыками.

Методические указания к лекционным занятиям:

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной

литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические указания к самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) решение задач;
- 3) работу со справочной и методической литературой;
- 4) выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
- 5) защиту выполненных работ;
- 6) участие в текущем опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 7) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 8) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторение лекционного материала;
- 2) изучения учебной и научной литературы;
- 3) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их консультациях;
- 4) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы;
- 5) подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- 6) решения задач, выданных на практических занятиях и лабораторных работах.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.