МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет технологии конструкционных материалов

УТВЕРЖДЕНО
Факультет технологии конструкционных материалов
Декан Крохалев А.В.
г.

Физическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Аналитическая, физическая химия и физико-химия полимеров**

Учебный план Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль **Литейное производство черных и цветных металлов**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**3(2.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.35	48.35	48.35	48.35
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Дербишер Евгения Вячеславовна ктн

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 22.03.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:
Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль: Литейное производство черных и цветных металлов

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Аналитическая, физическая химия и физико-химия полимеров

29.06.2021 номер протокола 4 2021 г.
Зав. кафедрой Новаков Иван Александрович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет технологии конструкционных материалов
Председатель НМС факультета: Зюбан Н.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью изучения дисциплины “Физическая химия” является освоение основных законов и методов физической химии и их практических приложений; формирование у студентов умения всестороннего изучения и анализа объектов и процессов с привлечением фундаментальных знаний, и приложений из этой предметной области. Основными задачами при изучении дисциплины являются:

усвоение законов и положений физической химии, определяющих взаимосвязь химических и физических явлений;

ознакомление с основными концепциями и теориями, объясняющими сущность физико-химических явлений; знакомство с физико-химическими особенностями отдельных процессов, применяемых в химии и металлургии, в том числе, при разработке композиционных материалов; развитие творческого подхода у будущих специалистов при изучении природных и технологических процессов на основе знания законов физической химии.

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информатика
2.1.2	Математика
2.1.3	Химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Материаловедение
2.2.2	
2.2.3	Термодинамика,
2.2.4	теплотехника
2.2.5	Печи литейных цехов
2.2.6	Физико-химические основы литейного производства
2.2.7	Учебная практика: Ознакомительная практика
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Осуществляет поиск и отбор информации в областях естественно-научных, технических и гуманитарных знаний

Результаты обучения: Умеет осуществлять поиск необходимой справочной информации с использованием литературных источников и современных баз данных.

УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Результаты обучения: Умеет анализировать и систематизировать полученную экспериментальную и теоретическую информацию и критически ее оценивать.

УК-1.3: Грамотно и логично обосновывает решения, принятые в результате системного анализа информации

Результаты обучения: Логически грамотно обосновывает и принимает решения по результатам проведенного анализа.

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

ОПК-1.1: Знает основы математики, физики, химии, вычислительной техники и программирования (информатики)

Результаты обучения: Знает основные законы и понятия физической химии

ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

Результаты обучения: Умеет применять полученные знанния для расчета термодинамическийх характеристик, тепловых балансов процессов, скорости химических реакций.

ОПК-1.3: Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Результаты обучения: Владеет навыками термодинамического анализа, кинетического анализа химических реакций, обработки экспериментальных данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Теоретическое обучение, 3 семестр**			

1.1	Лекции /Тема/	3	0	
1.1.1	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи физической химии. Ее роль в обосновании металлургических процессов. Основные понятия и определения. /Лек/	3	2	ЭК
1.1.2	ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА. НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Основные положения термохимии. Закон Гесса и следствия из закона Гесса. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Зависимость теплового эффекта от температуры. Второй закон термодинамики. Энтропия. Свойства энтропии. Вычисление изменения энтропии для различных процессов. Статистический характер второго закона термодинамики. Максимальная полезная работа изобарно-изотермического и изохорно-изотермического процессов. Свободная энергия Гиббса. Свободная энергия Гельмгольца. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Расчет изменений энергии Гиббса. Понятие о химическом потенциале. /Лек/	3	6	Эк, Ср
1.1.3	РАСТВОРЫ. ТЕРМОДИНАМИКА РАСТВОРОВ Основные определения. Способы выражения концентрации растворов. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Разбавленные растворы. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Растворимость газов в жидких металлах. Закон Сивертса. Закон Рауля для разбавленных растворов. Изменение температур замерзания и кипения. Совершенные растворы. Термодинамические функции совершенных растворов. Закон Рауля. Реальные растворы. Термодинамическая активность. Закон распределения. Теоретические основы удаления примесей из металлов и сплавов экстракцией. Особенности расчета равновесий в металлургических системах. Понятие о параметрах взаимодействия. Растворимость твердых веществ. Понятие о произведении растворимости. Твердые растворы. Типы твердых растворов. /Лек/	3	4	Эк, Ср
1.1.4	ТЕРМОДИНАМИКА ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ. ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ Правило фаз Гиббса. Расчет числа фаз, числа независимых компонентов, числа степеней свободы. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Расчет теплоты испарения. Диаграммы фазового состояния одно-, двух-, трехкомпонентных систем. Сущность термического анализа. Принцип непрерывности. Принцип соответствия. Построение и анализ диаграмм плавкости. Правило рычага. /Лек/	3	4	Эк, Ср
1.1.5	ЭЛЕКТРОХИМИЯ Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Уравнение Оствальда. Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты. Электрическая проводимость растворов электролитов. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость. Факторы, влияющие на электрическую проводимость растворов электролитов. Особенности электрической проводимости сильных электролитов. Коэффициент электрической проводимости сильных электролитов. Законы Кольрауша. Числа переноса. Потенциалы на границе раздела фаз. Строение двойного электрического слоя. Электродные потенциалы. Стандартные электродные потенциалы. Гальванические элементы. Превращение химической энергии в электрическую. Электродвижущая сила гальванических элементов. Уравнения Нернста для потенциалов электродов и для расчета Э.Д.С. гальванических элементов. Термодинамика работы гальванических элементов. Активность электро-литов. Электролиз. Законы электролиза Фарадея. Аккумуляторы. /Лек/	3	6	Эк, Ср

1.1.6	ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА Основные понятия формальной кинетики (скорость, кинетические уравнения, порядок и молекулярность реакций, период полупревращения). Кинетика гомогенных химических реакций. Кинетические уравнения для реакции различных порядков. Константы скорости химических реакций. Определение порядков и констант скоростей химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Особенности кинетики гетерогенных химических реакций. Роль диффузии при прохождении гетерогенных процессов. Внутренняя и внешняя массопередача. Лимитирующие стадии гетерогенных процессов. Топохимические реакции. Общие сведения о катализе химических реакций. Гомогенный, гетерогенный, ферментативный катализ. Автокатализ. /Лек/	3	6	Эк, Ср
1.1.7	ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ Поверхностное натяжение. Смачиваемость. Растекаемость. Когезия. Адгезия. Поверхностная активность. Адсорбция. Теория адсорбции Ленгмюра. Полимолекулярная адсорбция. Адсорбция на неоднородной поверхности. Адсорбция на поверхности жидкости. Уравнение адсорбции Гиббса. Практическое применение адсорбции. Роль поверхностных явлений в технологических процессах получения металлов. /Лек/	3	2	Эк
1.1.8	ДИФФУЗИЯ Уравнения диффузии. Коэффициент диффузии. Особенности и механизмы диффузии в твердых телах. Роль диффузии в различных процессах. /Лек/	3	2	Эк
1.2	Лабораторные работы /Тема/	3	0	
1.2.1	Трехкомпонентные системы. Изучение взаимной растворимости жидкостей в трехкомпонентных системах и построение диаграммы фазового состояния /Лаб/	3	4	Отчет
1.2.2	Электрическая проводимость растворов электролитов. Изучение влияния концентрации растворов сильных и слабых электролитов на электрическую проводимость /Лаб/	3	4	Отчет
1.2.3	Изучение равновесия в системе жидкость-пар. Определение давления насыщенного пара индивидуальных жидкостей по температурам кипения. Расчет теплоты испарения. /Лаб/	3	4	Отчет
1.2.4	Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Определение температур начала и окончания кристаллизации по кривым охлаждения и построение диаграммы плавкости. /Лаб/	3	4	Отчет
1.3	Самостоятельная работа /Тема/	3	0	
1.3.1	Контрольный опрос №1 Основы химической термодинамики. /Ср/	3	8	Эк, К
1.3.2	Контрольный опрос №2 Химическая кинетика и катализ /Ср/	3	8	Эк, К
1.3.3	Контрольный опрос №3 Фазовые (гетерогенные) равновесия /Ср/	3	8	Эк, К
1.3.4	Контрольный опрос №4 Термодинамические свойства растворов /Ср/	3	8	Эк, К
1.3.5	Контрольный опрос №5 Электрохимия /Ср/	3	8	Эк, К
1.3.6	Семестровая работа «Термодинамический расчет гомогенных химических реакций» /Ср/	3	20	Эк
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация, 3 семестр**			
2.1	Экзамен /Тема/	3	0	
2.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	35.65	
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.35	

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.

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

Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия и определения (система, изолированные и открытые системы, интенсивные и экстенсивные параметры, равновесное состояние, теплота, внутренняя энергия, работа).
2. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Энтальпия.
3. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Тепловые эффекты при постоянном давлении и при постоянном объеме, связь между ними. Зависимость теплового эффекта от температуры (закон Киргофа).
4. Второй закон термодинамики. Энтропия. Свойства энтропии. Вычисление изменения энтропии в различных процессах. Энтропия и вероятность.
5. Максимальная полезная работа изобарно-изотермического и изохорно-изотермического процессов. Свободная энергия Гиббса. Свободная энергия Гельмгольца. Понятие о химическом потенциале. Условия равновесия и критерии направленности в открытых и изолированных системах (ΔG, ΔF, ΔS).
6. Третий закон термодинамики. Постулат Планка. расчет абсолютных значений энтропии. Расчет изменений энергии Гиббса для химических реакций. Метод Темкина-Шварцмана.
7. Химическое равновесие в гомогенных системах. Закон действующих масс. Понятие о константе равновесия. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Зависимость констант равновесия от температуры (уравнения изобары и изохоры Вант-Гоффа). Влияние давления на химическое равновесие. Химическое сродство. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Определение констант равновесия.
8. Фазовые равновесия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса для фазовых переходов, в частности, для процесса испарения. Определение теплоты испарения. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния однокомпонентной системы на примере воды. Диаграммы плавкости. Сущность термического анализа. Принципы непрерывности и соответствия. Диаграммы плавкости:
   1) двухкомпонентных систем с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и твердом состояниях;
   2) двухкомпонентных систем, в которых компоненты неограниченно растворимы в жидком состоянии и не образуют твердых растворов и химических соединений;
   3) двухкомпонентных систем, в которых компоненты образуют химическое соединение;
   4) трехкомпонентных систем.
9. Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Идеальные и реальные растворы. Разбавленные растворы. Растворимость газов в жидкостях (закон Генри). Растворимость газов в жидких металлах, закон Сивертса. Закон Рауля для разбавленных растворов. Изменение температур замерзания и кипения разбавленных растворов.
10. Совершенные растворы. Их особенности. Закон Рауля.
11. Реальные растворы. Отклонения от идеальности. термодинамическая активность. Коэффициент активности. Особенности расчета равновесий в металлургических системах. Параметры взаимодействия.
12. Закон распределения. Экстракция. Применение экстракции для удаления примесей из металлов.
13. Растворимость твердых веществ. Зависимость растворимости твердых веществ от температуры. Понятие о произведении растворимости. Правило выпадения веществ из растворов в виде новой фазы. Твердые растворы. Типы твердых растворов.
14. Электрохимия. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Уравнение Оствальда. Электрическая проводимость растворов электролитов. Удельная и эквивалентная электрическая проводимости. Факторы, влияющие на электрическую проводимость. Особенности электрической проводимости сильных электролитов. Коэффициент электрической проводимости сильных электролитов. Законы Кольрауша для сильных и слабых электролитов. Числа переноса. Скачки потенциалов на границе раздела фаз. Строение двойного электрического слоя. Электродные потенциалы Гальванические элементы. Превращение химической энергии в электрическую. Электродвижущая сила гальванических элементов. Уравнения Нернста для потенциалов электродов и для расчета э.д.с. гальванических элементов. Термодинамика работы гальванических элементов. Типы электродов. Активность электролитов. Понятие об ионной силе растворов электролитов. Таблица стандартных потенциалов. Электролиз. Законы Фарадея. Поляризация и перенапряжение при электролизе.
15. Диффузия. Законы диффузии Фика. Особенности диффузии в твердых телах. Эффект Киркендаля. Механизмы диффузии в твердых телах.
16. Кинетика химических реакций. Основные понятия (скорость химических реакций, кинетические уравнения, порядок реакции, молекулярность, период полупревращения). Зависимость скорости гомогенных химических реакций от концентрации реагирующих веществ. Константы скорости химических реакций. Уравнения для реакций 1 и 2 порядка. Методы определения порядков химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Особенности кинетики гетерогенных химических реакций. Топохимические реакции. Общие сведения о катализе химических реакций.
17. Особенности кинетики кристаллизации.
18. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение, смачивание. Уравнение Юнга. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Поверхностная активность. поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Понятие об адгезии и когезии. Флотация. Сорбция. Виды сорбции. Адсорбция газов. Основные положения теории адсорбции Ленгмюра. Изотерма Ленгмюра. Полимолекулярная адсорбция. Изотерма БЭТ. Адсорбция в растворах. Уравнение адсорбции Гиббса. Значение и применение поверхностных явлений в

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Морачевский А. Г., Сладков И. Б.	Термодинамические расчеты в металлургии: справочник	М.: Металлургия, 1993	
Л.2	Брунилин Р. В., Духанин Г. П.	Физическая химия. Термодинамика, растворы, фазовые равновесия: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	
Л.3	Малышева Ж. Н., Бахтина Г. Д., Духанин Г. П.	Электрохимия: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	
Л.4	Духанин Г. П., Малышева Ж. Н., Бахтина Г. Д.	Практикум по физической химии: химическая кинетика, электрохимия: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	
Л.5	Бахтина Г. Д., Духанин Г.П., Малышева Ж. Н.	Сборник примеров и задач по физической химии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	
Л.6	Малышева Ж. Н., Духанин Г. П., Бахтина Г. Д.	Практикум по физической химии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	
Л.7	Бахтина Г. Д., Малышева Ж. Н., Духанин Г.П.	Краткий курс физической химии: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	
Л.8	Равдель А. А.	Краткий справочник физико-химических величин	Санкт-Петербург.: Иван Федоров, 2003	
Л.9	Морачевский А. Г., Сладков И. Б., Фирсова Е. Г.	Термодинамические расчеты в химии и металлургии: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/104851?category_pk=3863#book_name

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Дербишер, Е. В. Физическая химия : [онлайн курс] : ФТКМ 22.03.02 3сем ОЗ_Н / Е. В. Дербишер. – Текст : электронный // ЭИОС ВолгГТУ 2.0. : [сайт]. – Режим доступа : для авторизир.пользователей.

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.2	Операционная система Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Таблица Менделеева,https://www.ptable.com
6.3.2.6	Сайт о химии ХиМиК.ru (справочные материалы, форум, теория, онлайн сервисы по свойствам химических веществ и элементов), https://xumuk.r
6.3.2.7	Реферативная БД Scopus https://www.scopus.com
6.3.2.8	

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

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. / Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория физической химии. /Учебная мебель, лабораторное оборудование для проведения лабораторных работ.
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся. / Учебная мебель, компьютерная техника, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

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

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения.

Перезачёт (переаттестации ее части)освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичные которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

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.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

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

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

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