

**Минобрнауки России**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

"26" мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Специальность

**18.05.02 Химическая технология материалов**  
**современной энергетики**

Квалификация выпускника  
**Инженер**

Разработчик \_\_\_\_\_ Бондарева Л.П. \_\_\_\_\_  
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ неорганической химии и химической технологии \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

\_\_\_\_\_ проф. Нифталиев С. И. \_\_\_\_\_  
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой и проектной деятельности в области химической технологии материалов химической энергетики.

**Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:**

- осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента;
- организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно чистых веществ, их соединений;
- обеспечение эффективного использования в технологическом процессе оборудования, сырья и вспомогательных материалов;
- разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;
- проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики;
- создание теоретических моделей для прогнозирования свойств материалов современной энергетики;
- составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы;
- разработка исходных данных для проектирования новых технологических процессов и оборудования, авторский надзор за процессом проектирования.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-1	способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний	представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний	навыками представления современной картины мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний
2	ПК-10	способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	современную аппаратуру и методы исследования в области объектов профессиональной деятельности и обработки результатов	выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	навыками выполнения исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования, обработки результатов и установления адекватности моделей
3	ПК-12	способность представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	особенности представления результатов исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	навыками формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к блоку один ОП и ее базовой части,  
Б1.Б.05 модуль «Химия».

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>63,7</b>	<b>63,7</b>
Лекции	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
Консультации текущие	1,5	1,5
Проведение консультаций перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>82,5</b>	<b>82,5</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	9	9
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	50,5	50,5
Выполнение расчетов для РГР и оформление отчета	6,5	6,5
Оформление отчета по лабораторной и практической работе	16,5	16,5
Подготовка к экзамену (контроль)	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

**5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	<b>Основы химической термодинамики</b>	Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Термохимия. Второе начало термодинамики. Теория характеристических функций. Термодинамические потенциалы.	14
2	<b>Сложные термодинамические системы.</b>	Основные виды, понятия и определения сложных термодинамических систем. Химический потенциал. Термодинамика растворов. Свойства идеальных и реальных растворов. Термодинамика гетерогенных систем. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах: жидкость – твердое тело, жидкость – пар. Фазовое равновесие жидкость-жидкость в трехкомпонентных системах. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ.	18
3	<b>Химическое равновесие</b>	Основные характеристики химического равновесия. Константы равновесия химических процессов. Изотерма и изобара химической реакции.	8

		Тепловая теорема Нернста.	
4	<b>Химическая кинетика</b>	Основные понятия химической кинетики. Необратимые реакции нулевого, первого, второго и n – го порядков. Кинетика сложных реакций. Принцип независимости протекания элементарных стадий. Теории химической кинетики. Метод переходного состояния (активированного комплекса). Свойства активированного комплекса.	14
5	<b>Катализ</b>	Определение катализа. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Металлы как катализаторы.	6

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1.	Основы химической термодинамики	6	8	17,5
2.	Сложные термодинамические системы.	10	8	18
3.	Химическое равновесие	4	4	16,5
6	Химическая кинетика	6	8	18
7	Катализ	4	2	12,5

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Основы химической термодинамики	Макроскопические системы и термодинамический метод их описания. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгоффа. Зависимость теплоемкости от температуры и расчеты тепловых эффектов реакций. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах. Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменение энтропии при различных процессах. Изменение энтропии изолированных процессов и направление процесса. Математический аппарат термодинамики. Фундаментальное уравнение Гиббса.. Термодинамические потенциалы. Соотношения Максвелла. и их использование для вывода различных термодинамических соотношений. Уравнение Гиббса – Гельмгольца. Свойства термодинамических потенциалов. Различные формы записи условий термодинамического равновесия. Критерий самопроизвольного протекания процессов. Химический потенциал. Стандартный химический потенциал. Способы вычисления изменений химического потенциала..	6
2	Сложные термодинамические системы.	Растворы различных классов. Различные способы выражения состава раствора. Идеальные и неидеальные растворы. Химический потенциал компонента в растворе. Метод активностей. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям компонент. Стандартные состояния при определении химических потенциалов компонент в жидких и твердых растворах. Симметричная и несимметричная системы отсчета. Термодинамическая классификация растворов. Функция смешения для идеальных и неидеальных растворов. Предельно разбавленные растворы, атермальные, регулярные. Парциальные мольные величины и их определение из опытных данных для бинарных систем. Обобщенное уравнение Гиббса - Дюгема. Гетерогенные системы. Понятие фазы, компонента, степени	10

		<p>свободы. Вывод условия фазового равновесия. Вывод условия мембранного равновесия. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса и его применение к различным фазовым равновесиям. Диаграммы состояния воды. Фазовые переходы первого рода. Фазовые переходы второго рода.</p> <p>Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Закон Рауля. Равновесие жидкость - пар в двухкомпонентных системах. Равновесные составы пара и жидкости. Различные виды фазовых диаграмм. Разделение веществ путем перегонки. Азеотропные смеси и их свойства. Коллигативные свойства растворов. Криоскопический метод. Уравнение Шредера. Осмос как пример мембранного равновесия.</p> <p>Диаграммы состояния (плавкости) двухкомпонентных систем и их анализ на основе правила фаз. Расслаивание в двухкомпонентных системах. Трехкомпонентные системы. Треугольник Гиббса.</p>	
3	Химическое равновесие	<p>Изотерма Вант-Гоффа. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца при химической реакции. Закон действия масс. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Константа равновесия. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Химические равновесия в растворах.</p> <p>Зависимость констант равновесия от температуры и давления. Уравнение изобары реакции. Современные методы расчета равновесных составов. Постулат Нернста.</p>	4
6	Химическая кинетика	<p>Основные понятия химической кинетики. Кинетический закон действия масс и область его применимости. Реакции переменного порядка и изменение порядка в ходе реакции. Необратимые реакции нулевого, первого и второго порядков. Определение констант скорости из опытных данных. Методы определения порядка реакции и вида кинетического уравнения.</p> <p>Сложные реакции. Принцип независимости протекания элементарных стадий. Методы составления кинетических уравнений. Обратимые реакции первого порядка. Параллельные реакции. Последовательные реакции на примере двух необратимых реакций первого порядка.</p> <p>Цепные реакции. Элементарные процессы возникновения, продолжения, разветвления и обрыва цепей. Длина цепи. Различные методы расчета скорости неразветвленных цепных реакций. Применение метода стационарности для составления кинетических уравнений неразветвленных цепных реакций. Разветвленные цепные реакции. Период индукции. Реакции в потоке. Реакторы идеального вытеснения и идеального смешения.</p> <p>Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Опытная энергия активации. Путь реакции. Переходное состояние. Понятие о современных методах расчета ППЭ. Метод переходного состояния (активированного комплекса). Свойства активированного комплекса. Теория соударений в химической кинетике. Мономолекулярные реакции. Теория активированного комплекса в применении к мономолекулярным реакциям. Бимолекулярные реакции. Фотохимические реакции. Элементарные фотохимические процессы. Квантовый выход. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна.</p>	6
7	Катализ	<p>Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии. Основные промышленные каталитические процессы. Примеры механизмов каталитических процессов.</p> <p>Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Классификация реакций кислотно-основного типа. Уравнение Семенова в кинетике радикальных реакций. Специфический и общий основной катализ.</p> <p>Гетерогенный катализ. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции. Различные режимы протекания реакций (кинетическая и внешняя кинетическая области; область внешней и внутренней диффузии). Кинетика гетероген-</p>	4

		но-каталитических реакций с диффузионными ограничениями. Внешняя диффузия (метод равнодоступной поверхности). Кинетика каталитических реакций во внутренней диффузионной области. Металлы как катализаторы. Теория мультиплетов Баладина. Теория активных ансамблей Кобозева.	
--	--	---	--

### 5.2.2 Практические занятия (не предусмотрены)

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Основы химической термодинамики	Определение тепловых эффектов химической реакции	8
2	Сложные термодинамические системы.	Определение констант распределения веществ между двумя фазами и построение диаграмм состояния	8
3	Химическое равновесие	Химическое равновесие реакции этерификации	4
6	Химическая кинетика	Определение скорости химической реакции	8
7	Катализ	Исследование каталитической реакции инверсии сахарозы	4

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Основы химической термодинамики	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы)	5
		Тест (лекции, учебник, практические занятия)	7
		Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	5,5
2	Сложные термодинамические системы.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы)	4
		Тест (лекции, учебник, практические занятия)	8
		Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	6
3	Химическое равновесие	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы)	4
		Тест (лекции, учебник, лабораторные работы)	6
		Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	6,5
6	Химическая кинетика	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы)	4
		Тест (лекции, учебник, лабораторные работы)	8
		Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	6
7	Катализ	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, лабораторные работы)	2
		Тест (лекции, учебник, лабораторные работы)	6
		Кейс-задания (лекции, учебник, лабораторные работы)	4,5

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Бондарева Л.П., Мастюкова Т.А. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика.): учебное пособие. [Текст] Воронеж: ВГУИТ, 2019. – 287 с. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4803>.
2. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для академического бакалавриата / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 259 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06719-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/439015>.
3. Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. И. Степановских [и др.] ; под редакцией Е. И. Степановских; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 133 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07686-8 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1689-2 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1688-5 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441497>.
4. Физическая химия. Теория и задачи: учебное пособие. / Акулова Ю.П., Изотова С.Г., Проскурина О.В., Черепкова И.А. – издательство Лань, 2018 – 228 с. (Бакалавриат, специалитет). – ISBN 978-5-8114-3057-4 – Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. — URL <https://e.lanbook.com/book/110903>.
5. Горшков В. И., Кузнецов И. А. Основы физической химии: учебник. издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 410 с. – ISBN 978-5-00101-539-0. Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. — URL <https://e.lanbook.com/book/97412>.
6. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – СПб. : Спец. лит-ра, 2009. – 232 с.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы [Текст] / Ю.Г. Фролов. Учебник для вузов 4–е изд., – М.: ИД Альянс, 2009.
2. Физическая и коллоидная химия [Текст] : практикум : учебное пособие для студ., обуч. по направлению 270800 (гриф УМО) / П. М. Кругляков [и др.]. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 208 с.
3. Вишняков, А. В. Физическая химия [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по химико-технологическим спец. (гриф Пр.) / А. В. Вишняков, Н. Ф. Кизим. - М. : Химия, 2012. - 840 с.
4. Васюкова А.Н [и др.]. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учеб. пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. <https://e.lanbook.com/reader/book/45679/#1>.
5. Гамеева, О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии: учеб. пособие— Санкт-Петербург : Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/reader/book/92621/#1>

### 6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>)
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (<http://obrnadzor.gov.ru/>)

3. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>)
6. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>, (Масштабирование при чтении более 300%, мобильное приложение со специальным сервисом для незрячих), неограниченный доступ: пакеты Химия – изд-во Лань, изд-во ИГХТУ, Ветеринария и сельское хозяйство – изд-во «Лань», Технологии пищевых производств – изд-во «ГИОРД», изд-во «Лань», изд-во «Троицкий мост», 66 электронных издания. ООО «Издательство Лань» Договор № 1315 от 03.03.2018 (срок действия с 03.03.2019 по 02.03.2020). Коллекция из 17 электронных изданий. ООО «Издательство Лань» Договор № 1062 от 10.12.2018 (срок действия с 20.12.2018 по 19.12.2019)
1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>, для 7000 пользователей, (Имеет знак для лиц с ОВЗ - ослабленным зрением). Базовая коллекция, ООО «НексМедиа» Договор № 125-08/2018/522 от 24.08.2018 (срок действия с 01.09.2018 по 31.08.2019)
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>, для 7000 пользователей. Базовая коллекция, ООО «НексМедиа» Договор № 77-06/2019/376 от 22.08.2019 (срок действия с 01.09.2019 по 31.08.2020)
1. ООО «Электронное издательство «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>, неограниченный доступ Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС № 925 от 30.11.2018 (срок действия с 03.12.2018 по 02.12.2019)
2. ООО «Электронное издательство «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/> (издания для СПО) Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС № 58 от 22.04.2019 (срок действия с 25.04.2019 по 24.04.2020)
3. БД Polpred.com Обзор СМИ <http://www.polpred.com>, неограниченный доступ, ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение № 128 от 12.04.2017 (скан-копия), (срок действия с 12.04.2017 до 15.10.2019)
4. БД ИСС «ТЕХЭКСПЕРТ» ООО «ТЕХЭКСПЕРТ» Договор № 190016222100005 от 26.03.2019, доступ с компьютеров университета по логину и паролю
5. ЭБС «Руконт», коллекция ФГБНУ «Росинформагротех». ООО ЦКБ «БИБКОМ» Договор № 1803/22-1/1352 от 25.03.2019 (срок действия с 26.03.2019 по 25.03.2020)
6. БД ФИПС ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС) Договор № 2019-67-10/у/1330 от 14.03.2019 (срок действия с 14.03.2019 по 31.03.2020)
7. ООО Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/>, Лицензионное соглашение № 681/633 от 04.09.2013, неограниченный доступ
8. ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>, неограниченный доступ. ООО «РУНЭБ» Договор на оказание услуг доступа к электронным изданиям № SU-04-12/2018-2/1080 от 10.12.2018 (срок действия с 01.01.2019 по 31.12.2019)
9. ООО Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/> Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-681/2018/850 от 13.11.2018 на 500 авторов для 11 авторизованных пользователей (срок действия с 21.11.2018 по 20.11.2019)
10. Некоммерческое Партнерство «НЭИКОН», <http://www.neikon.ru/>, Соглашение о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН № 2007 от 25.12.2012, неограниченный доступ (бессрочно)
11. Некоммерческое Партнерство «АРБИКОН» <http://arbicon.ru/>, Свидетельство о присвоении типа членства № 196 от 06.07.2006, Договор № 27-03/2019-В/1351 от 22.03.2019 на внесение ежегодного взноса члена НП «АРБИКОН», неограниченный доступ

12. ФГБУ «ГПНТБ России» Информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки в рамках единого Интернет-ресурса, <http://www.vlibrary.ru/>, неограниченный доступ. Соглашение № 4125/108 ЭКБСОН от 19.05.2016 (срок действия с 19.05.2016 по 18.05.2020)
13. Сводный каталог библиотек г. Воронеж [https://lib.vsu.ru/zgate?init+lib\\_svkatalog.xml,simple\\_sv.xsl+rus](https://lib.vsu.ru/zgate?init+lib_svkatalog.xml,simple_sv.xsl+rus), ФГБОУ ВО «ВГУ» Договор № 271 от 04.06.2018, неограниченный доступ (срок действия с 04.06.2018 по 03.06.2023)
14. Электронная библиотека научной библиотеки ВГУИТ АИБС «МегаПро» полная версия 8 модулей, модуль «Квалификационные работы», Лицензионный договор на использование программы для ЭВМ № 2140 от 08.04.2015, Лицензия на использование № 104-2015 от 28.04.2015, Договор на послегарантийное обслуживание АИБС «МегаПро» № 31819/10 от 09.04.2019, <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web>, неограниченный доступ

### **6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

### **6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; КОМПАС-График; Labview – виртуальная среда для снятия характеристик гидравлических машин; Daemon Tools – оболочка для выполнения виртуальных лабораторных работ; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет.

Лекционные аудитории

Комплект мебели для учебного процесса

Мультимедийная техника

(Портативный проектор BenQ MW519,

Ноутбук Compaq Presario CQ50, Экран)

Лаборатории 437 и 441

Комплекты мебели для учебного процесса

Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia)

Модуль «Термический анализ»

Модуль «Термостат»

Модуль «Универсальный контролер»

Модуль «Электрохимия»

Термостат 50к-2010.05-03

Установка колориметрисекая

Баня водяная

Кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1  
Прибор Ребиндера  
Концентрационный колориметр КФК-2  
Поляриметр-сахариметр СУ-5  
Рефрактометр  
Сталагмометр СТ-2  
Баня водяная

Аудитория для самостоятельной подготовки (ауд. № 435)  
Комплекты мебели для учебного процесса.  
Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

8.1 **Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины включают 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 иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ 2.4.17 «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 18.05.02 – Химическая технология материалов современной энергетики

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы**  
**дисциплины «Физическая и коллоидная химия»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры

ПК-10 способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей

ПК-12 способность представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способность формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, современную аппаратуру и методы исследования в области объектов профессиональной деятельности и обработки результатов, особенности представления результатов исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений.

**Уметь:** представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей, представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений.

**Владеть:** навыками представления современной картины мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, навыками выполнения исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования, обработки результатов и установления адекватности моделей, навыками формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

**Содержание разделов дисциплины:**

Основы химической термодинамики: начала термодинамики, термодинамические потенциалы, химический потенциал компонента. Растворы, фазовые равновесия: Термодинамика идеальных и реальных растворов. Фазовые равновесия в одно-, двух-, многокомпонентных гетерогенных системах. Диаграммы состояния (плавкости) двухкомпонентных систем и их анализ на основе правила фаз. Трехкомпонентные системы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константы равновесия при различном выборе стандартных состояний для участников реакции. Постулат Нернста. Химическая кинетика и катализ: Основные понятия химической кинетики. Необратимые реакции различных порядков. Кинетика сложных реакций. Принцип независимости протекания элементарных стадий. Теории химической кинетики. Метод переходного состояния (активированного комплекса). Свойства активированного комплекса. Определение катализа. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ.