



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



Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО  
Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства  
Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
28.08.2023 г.

## Химия в строительстве

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Математические и естественнонаучные дисциплины**  
Учебный план 08.03.01 Строительство  
Профиль **Производство строительных материалов, изделий и конструкций**  
Квалификация **бакалавр**  
Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**      Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**  
Виды контроля в семестрах: зачеты 5  
курсовые работы 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32.25	32.25	32.25	32.25
Сам. работа	39.75	39.75	39.75	39.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Куликова Ирина Александровна ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

кхн, доцент, Древин Валерий Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Химия в строительстве**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Профиль: Производство строительных материалов, изделий и

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Математические и естественнонаучные дисциплины**

28.06.2023 номер протокола 11 2023 г.

Зав. кафедрой Сопит Андрей Вячеславович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

28.08.2023 г. № 1

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Дисциплина «Химия в строительстве» относится к дисциплинам по выбору ООП по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство" и представляет собой систему знаний о взаимосвязи между составом, строением и свойствами минеральных и полимерных строительных материалов. В основе получения и эксплуатации материалов, применяемых в современной строительной отрасли, лежат физико-химические и химические процессы, понимание и раскрытие которых базируется на фундаментальных законах химии. Цель освоения дисциплины - сформировать у студента полную систему представлений о химическом составе, структуре и химических свойствах основных материалов, применяемых в строительстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.04		
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Вязущие вещества			
2.1.2	Физико-химические основы строительных процессов			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Модифицированные бетоны (добавки в бетоны и растворы)			
2.2.2	Способы ускорения твердения бетонов			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ПК-2: Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций				
ПК-2.1: Выбор методик испытаний строительных материалов, изделий и конструкций				
Результаты обучения: знает: химический состав, структуру и химические свойства материалов, применяемых в строительстве				
умеет: решать практические задачи по термохимическим и термодинамическим расчетам				
владеет: способами прогнозирования свойств материалов, исходя из их структуры и химического состава				
ПК-2.2: Выполнение лабораторных операций				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.3: Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.4: Документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.5: Контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.6: Контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.7: Выбор нормативно-технической документации на сырьевые материалы и нормативно-методической документации на проектирование состава (рецептуры)				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.8: Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.9: Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.10: Оценка технико-экономических показателей разработанного состава (рецептуры) строительного материала				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.11: Проведение испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
ПК-2.12: Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием				
Результаты обучения: индикатор другой учебной дисциплины				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Раздел 1. Обучение			
1.1	Термодинамика химических процессов /Тема/	5	0	

1.1.1	Термодинамические функции. Первое начало термодинамики. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения. Второе начало термодинамики. Критерии самопроизвольного протекания процесса. /Лек/	5	2	3,К
1.1.2	Расчеты тепловых эффектов химических реакций по стандартным теплотам образования или сгорания химических соединений. /Пр/	5	4	3,К
1.1.3	Расчеты тепловых эффектов химической реакции при учете их зависимости от температуры. /Пр/	5	4	3,К
1.1.4	Расчеты изменения энтропии при нагревании и фазовых переходах /Пр/	5	4	3,К
1.1.5	Расчеты изменения изобарного потенциала химических реакций по значениям стандартных энтальпий и энтропий /Пр/	5	4	3,К
1.1.6	Контрольная работа /КР/	5	4	3
1.1.7	Подготовка к контрольной работе /Ср/	5	25.75	К
1.2	Строение твердых веществ /Тема/	5	0	
1.2.1	Роль химической науки и технологии в строительстве. Материалы, используемые в строительстве зданий и сооружений, их краткая химическая характеристика, исходное сырье. Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения. Кристаллическое состояние. Типы кристаллических решеток. Фазовые диаграммы (диаграммы состояния) индивидуальных веществ и бинарных систем. Расчет состава системы по диаграмме состояния. /Лек/	5	2	3,Ко
1.3	Неорганические металлические материалы /Тема/	5	0	
1.3.1	Диоксид кремния, его полиморфизм, физические и химические свойства. Кремневые кислоты и силикаты. Поликонденсация кремнекислородных анионов Оксид алюминия, его полиморфизм, физические и химические свойства. Силикаты алюминия и алюмосиликаты. Получение щелочносиликатного растворимого стекла. керамика Получение силикатного оконного стекла. Ситаллы. Оксидная и ее главные компоненты. Красный строительный кирпич. Фарфор и фаянс. Керамическая плитка. /Лек/	5	4	3,Ко
1.4	Неорганические неметаллические материалы /Тема/	5	0	
1.4.1	Диоксид кремния, его полиморфизм, физические и химические свойства. Кремневые кислоты и силикаты. Поликонденсация кремнекислородных анионов Оксид алюминия, его полиморфизм, физические и химические свойства. Силикаты алюминия и алюмосиликаты. Получение щелочносиликатного растворимого стекла. керамика Получение силикатного оконного стекла. Ситаллы. Оксидная и ее главные компоненты. Красный строительный кирпич. Фарфор и фаянс. Керамическая плитка. /Лек/	5	4	3,Ко
1.5	Органические полимеры, применяемые в строительстве /Тема/	5	0	
1.5.1	Методы получения органических полимеров. Цепная и ступенчатая полимеризация. Важнейшие полимеры, применяемые в строительстве. Древесина и ее компоненты. Строение и свойства целлюлозы и лигнина. Эфиры целлюлозы. Кристалличность полимеров. Линейные аморфные, линейные кристаллические и сетчатые полимеры. Физические состояния линейных аморфных полимеров. Температуры хрупкости, стеклования и текучести. Элементы теории высокоэластичного состояния полимеров. /Лек/	5	4	3,Ко
2	<b>Раздел 2. Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Зачет /Тема/	5	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	10	

2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	5	0.25	
-------	--------------------------------	---	------	--

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

## 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.

- Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:  
ПК-2: Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций
- Показатели и критерии оценивания компетенций  
ПК-2.1: контролируемые разделы - темы 1-5; оценочные средства – контрольный опрос (темы 2-5) (очно или дистанционно в среде ЭИОС), контрольная работа (тема 1) (очно или дистанционно в среде ЭИОС), зачет (очно или дистанционно в среде ЭИОС)
- Описание шкал оценивания
  - Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос» (очно или дистанционно в среде ЭИОС)  
Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания
 

10	Контрольный опрос выполнен на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)
5	Контрольный опрос выполнен на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)
3	Контрольный опрос выполнен на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)
0	Контрольный опрос выполнен на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)
  - Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа» (очно или дистанционно в среде ЭИОС)  
Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания
 

10	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)
5	Контрольная работа выполнена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)
3	Контрольная работа выполнена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)
0	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)
  - Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачет» (очно или дистанционно в среде ЭИОС)  
Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания
 

35 – 40	Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)
25-34	Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)
15-24	Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)
менее 15	Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)
- Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности
  - Вопросы для оценочного средства «Контрольный опрос»  
Раздел 2 Поверхностные явления. Дисперсные системы.
    - Поверхностное натяжение.
    - Поверхностно – активные вещества.
    - Адсорбция.
    - Виды дисперсных систем и их свойства.
    - Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.
    - Структурообразование в дисперсных системах.
  - Строение вещества в твердом состоянии.
    - Агрегатные состояния вещества.
    - Особенности кристаллического и аморфного строения.
    - Основные представления о строении кристаллов.
    - Виды связи между частицами в кристаллах. Реальные кристаллы.
  - Важнейшие химические элементы и их соединения, используемые в строительстве.
    - Соединения магния. Соединения кальция. Химические соединения в природных водах. Жесткость воды и методы ее устранения.
    - Металлы. Общие свойства металлов.
    - Алюминий и его соединения.
    - Железо, хром и их соединения.
    - Кремний его соединения.
    - Углерод и его соединения.
    - Природные силикаты и алюмосиликаты.
    - Техногенные сырьевые силикатные материалы.
    - Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.
    - Дефекты структуры и их влияние на свойства твердых веществ.
  - Органические полимеры, применяемые в строительстве.
    - Состав и строение полимеров. Виды полимеров.
    - Природные и модифицированные полимеры. Получение синтетических полимеров.
    - Основные виды синтетических полимеров, используемых в строительстве.

4. Пластмассы. Лаки, краски, клеи, герметики.

5. Свойства полимеров как строительных материалов.

6. Полимерные добавки, вводимые в бетон. Бетонополимеры

4.2. Примерные задания для оценочного средства «Контрольная работа»

Расчеты тепловых эффектов химических реакций по стандартным теплотам образования или сгорания химических соединений

Задача 1

Вычислите стандартную теплоту образования соединения из простых веществ, если известна его теплота сгорания при  $T = 298 \text{ K}$  и давлении  $1,0133 \times 10^5 \text{ Па}$ .

Принять, что продукты сгорания - оксиды  $\text{CO}_2(\text{г})$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$  и  $\text{N}_2$ . Теплоты сгорания простых веществ:

$\text{C}_{\text{граф}} + \text{O}_2 = \text{CO}_2(\text{г}) - 393,795 \cdot 10^3 \text{ Дж/моль}$ ;

$\text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) - 286,043 \cdot 10^3 \text{ Дж/моль}$ .

Химические формулы соединений и величины теплот сгорания по вариантам приведены в табл. 1.

Задача 2

Вычислите тепловые эффекты химических реакций при стандартных условиях по стандартным теплотам образования.

Уравнения химических реакций по вариантам приведены в табл. 2.

Расчеты тепловых эффектов химической реакции при учете их зависимости от температуры

Задача 3

Выразите зависимость теплового эффекта реакции от температуры, если известен тепловой эффект этой реакции при  $298 \text{ K}$ , и уравнение зависимости  $C_p = f(T)$ . Определить тепловой эффект реакции при температуре  $T$ . Определить насколько при температуре  $T$  отличается  $Q_r$  от  $Q_v$ . Уравнения химических реакций по вариантам приведены в табл. 3.

Расчеты изменения энтропии при нагревании и фазовых переходах

Задача 4

Найдите изменение энтропии  $g \text{ кг}$  вещества при нагревании (охлаждении) в интервале температур от  $T_1$  до  $T_2$ , если известны температуры плавления и кипения, средние теплоемкости, теплоты плавления и испарения. Условия задачи по вариантам приведены в табл. 4

Расчеты изменения изобарного потенциала химических реакций по значениям стандартных энтальпий и энтропий

Задача 5

Вычислите стандартные изменения изобарного потенциала химической реакции при  $25^\circ\text{C}$  по стандартным значениям энтальпий образования и абсолютных энтропий, воспользовавшись таблицами стандартных величин. Сделать вывод о возможности протекания химической реакции. Все реакции проводятся между чистыми твердыми, жидкими и газообразными веществами (не в растворе). Уравнение химической реакции для каждого варианта приведено в табл. 5.

Таблица 5

Примерные варианты контрольной работы

Вариант №1

1. Установить, протекание каких из нижеследующих реакций возможно при стандартных условиях при  $25^\circ\text{C}$ . Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции.

а)  $\text{N}_2(\text{г}) + 0,5 \text{ O}_2(\text{г}) = \text{N}_2\text{O}(\text{г})$

б)  $4 \text{ HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{ Cl}_2(\text{г}) + 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{ж})$

в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3 \text{ CO}(\text{г}) = 2 \text{ Fe}(\text{к}) + 3 \text{ CO}_2(\text{г})$

2. Вычислить тепловой эффект реакции горения ацетилена:

$\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 2,5 \text{ O}_2(\text{г}) = 2 \text{ CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$

3. Определите равновесные давления всех газов в равновесной системе:

$2 \text{ HI}(\text{г}) = \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г})$

при  $T = 1000 \text{ K}$ , если в начальный момент система состояла из йодоводорода при относительном парциальном давлении 1,5.

Вариант №2

1. Установить, протекание каких из нижеследующих реакций возможно при стандартных условиях при  $25^\circ\text{C}$ . Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции.

а)  $2 \text{ PH}_3(\text{г}) + 4 \text{ O}_2(\text{г}) = \text{P}_2\text{O}_5(\text{к}) + 3 \text{ H}_2\text{O}(\text{ж})$

б)  $2 \text{ Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{тв}) = 2 \text{ MgO}(\text{тв}) + 4 \text{ NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$

в)  $\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = 2 \text{ HCl}(\text{г}) + \text{S}(\text{к})$

2. Рассчитайте стандартную энтальпию реакции (предварительно подберите коэффициенты):

$\text{CuCl}_2(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CuO}(\text{к}) + \text{HCl}(\text{г})$

3. Рассчитайте  $K_p$  и  $K_c$  при  $T = 500 \text{ K}$  реакции:

$\text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = \text{PCl}_5(\text{г})$

Вариант №3

1. Установить, протекание каких из нижеследующих реакций возможно при стандартных условиях при  $25^\circ\text{C}$ . Рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции.

а)  $\text{FeO}(\text{к}) + \text{C}(\text{графит}) = \text{Fe}(\text{к}) + \text{CO}(\text{г})$

б)  $2 \text{ ZnS}(\text{к}) + 3 \text{ O}_2(\text{г}) = 2 \text{ ZnO}(\text{тв}) + 2 \text{ SO}_2(\text{г})$

в)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{к}) = \text{Al}_2\text{O}_3(\text{к}) + 3 \text{ SO}_3(\text{г})$

2. Рассчитайте стандартную энтальпию реакции (предварительно подберите коэффициенты):

$\text{NiO}(\text{к}) + \text{Al}(\text{к}) = \text{Ni}(\text{к}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{г})$

3. Рассчитайте равновесное давление водяного пара в системе:

$\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$

при 1000 К. Начальное состояние:  $p(\text{CO}_2)=p(\text{H}_2)=5 \times 10^5 \text{ Па}$ .

#### 4.3. Оценочное средство зачет

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачета. К зачету допускаются студенты, выполнившие контрольную работу и набравшие в семестре не менее 40 баллов. Зачет по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в среде ЭИОС университета.

При проведении зачёта студенту выдаётся 2 вопроса. На протяжении 90 минут студент излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится проверка, в ходе которой преподаватель, возможно, уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

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

#### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Салем Р. Р.	Физическая химия. Термодинамика: учеб. пособие	М.: Физматлит, 2004	
Л1.2	Брунилин Р. В., Духанин Г. П.	Физическая химия. Термодинамика, растворы, фазовые равновесия: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	
Л1.3	Фомичев В. Т., Савченко А. В., Губаревич Г. П., Куликова И. А., Чичерина Г. В.	Органическая химия в строительстве и техносферной безопасности: лабораторный практикум : учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л1.4	Гамеева О. С.	Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/104939?category_pk=3863#book_name">https://e.lanbook.com/book/104939?category_pk=3863#book_name</a>
Л1.5	Морачевский А. Г., Сладков И. Б., Фирсова Е. Г.	Термодинамические расчеты в химии и металлургии: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/104851?category_pk=3863#book_name">https://e.lanbook.com/book/104851?category_pk=3863#book_name</a>
Л1.6	Свиридов В. В., Свиридов А. В.	Физическая химия: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/87726?category_pk=3863#book_name">https://e.lanbook.com/book/87726?category_pk=3863#book_name</a>
Л1.7	Гамеева О. С.	Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/126711">https://e.lanbook.com/book/126711</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химия в строительстве (дисциплина по выбору)
----	--

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

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

6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.2	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.3	Научная электронная библиотека
6.3.2.4	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.5	Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал
6.3.2.6	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.7	ЭБС "Лань"
6.3.2.8	Электронная информационная образовательная среда университета

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

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения лекций, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная доска, учебная мебель, плакаты).
7.2	Специализированная учебная химическая лаборатория для проведения лабораторных занятий (учебная мебель, химические реактивы, посуда, приборы).

7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС 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, лабораторными 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 (в данном курсе не запланировано).

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

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

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 производится 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.