

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

**Передовая инженерная школа атомного машиностроения
и систем высокой плотности энергии (ПИШ)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПИШ:

_____ А.В. Тумасов

“19” июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.2.2 «Основы промышленного строительства и проектирования
систем вентиляции»**

для подготовки магистров

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Направленность: Техника и технологии водородной энергетики

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2024

Выпускающая кафедра: ТЭПиХОВ

Кафедра-разработчик: ТЭПиХОВ

Объем дисциплины: 108/3

часов/з.е

Промежуточная аттестация: зачет (3 семестр)

Разработчик: Ананьева Е.Ю. к.т.н., доцент

Нижний Новгород 2024 год

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 г. № 910 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол от 23.04.2024 № 14

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»

Протокол заседания от «20» мая 2024 г. №8

Зав. кафедрой к.т.н., доцент, Ивашкин Е.Г. _____

Рабочая программа рекомендована к утверждению ученым советом института физико-химических технологий и материаловедения

Протокол заседания от «21» мая 2024 г. №6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 18.04.01-в-23

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ 3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

- 1.1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
- 1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8

- 4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ 8
- 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ 9

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15

- 6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА 15
- 6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА 16
- 6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ 16

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17

- 7.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 17
- 7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ СПРАВОЧНЫХ 18

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 18

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 19

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 19

- 10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 19
- 10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА 19
- 10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ 19
- 10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ 19
- 10.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ 19

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 21

- 11.1. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ 21
- 11.2. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ 21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины являются: формирование знаний о проектировании производственных зданий и систем вентиляции для них.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомить магистров с конструктивными элементами, их назначением и конструкциями для одно- и многоэтажных промышленных зданий;
- ознакомить с основами проектирования систем приточной и вытяжной вентиляции производственных зданий.
- приобретение знания основ, необходимых для выполнения раздела ВКР магистра, а так же в практической деятельности магистров в различных производствах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.2.2 «Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, программы магистратуры «Техника и технологии водородной энергетики». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Получение водорода методом электролиз», «Получение водорода из углеводородного сырья», «Конструкционные материалы для водородной энергетики», «Оборудование и основы проектирования химических производств», изучаемых в 1-2 семестрах.

Полученные знания необходимы для изучения предметов по профилю подготовки «Преддипломная практика», «Технологическая практика», «Научно-исследовательская работа», подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ОП ВО по специальности 18.04.01 Химическая технология программы магистратуры «Техника и технологии водородной энергетики»:

ПК-4. Способен к совершенствованию технологического процесса; применению современного оборудования; разработке мероприятий по экономически обоснованному рациональному распределению ресурсо- и природосберегающих технологических процессов и режимов производства

ПК-5. Способен разрабатывать критерии оценки техники и технологии водородной энергетики; производить необходимый технологический расчет производственных установок; выбирать и обосновывать оптимальные решения в процессе производства и получения водорода

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины			
	1	2	3	4
ПК-4				
Получение водорода методом электролиза				
Получение водорода из углеводородного сырья				
Биологические методы получения водорода				
Топливные элементы и водородная энергетика				
Использование водорода в химической технологии				
Технологические основы и технология очистки газов для водородной энергетики				
Основы промышленной экологии и безопасность водородных установок				
Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции				
Экономическая оценка производства				
Технологическая практика				
Преддипломная практика				
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
ПК-5				
Цифровое проектирование и эксплуатация элементов цифровых двойников				
Технологические основы и технология очистки газов для водородной энергетики				
ESG, НБИК и технологии замкнутого цикла в формировании новых подходов в химической промышленности.				
Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции				
Технологическая практика				
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства		
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации				
Тип профессиональной деятельности –технологический							
Трудовая функция: D/05.8 (ПС 19.002) D/05.8 Обеспечение и контроль соблюдения технологии производства							
ПК-4. Способен к совершенствованию технологического процесса; применению современного оборудования; разработке мероприятий по экономически обоснованному рациональному распределению ресурсо- и природосберегающих технологических процессов и режимов производства	ИПК-4.1. Управляет разработкой технологического процесса	Знать: естественные и искусственные материалы, используемые в промышленном строительстве; конструктивные схемы производственных зданий и сооружений; конструктивные элементы производственных и административно-бытовых помещений;	Уметь: проектировать оптимальный вариант производственного здания и административно-бытовых помещений с использованием нормативных материалов, изложенных в СНиПах и СН; выбирать конструктивные элементы проектируемых зданий; составлять план размещения основных и вспомогательных помещений при проектировании; составлять план размещения технологического оборудования	Владеть: навыками проектирования промышленных и административно-бытовых зданий и систем вентиляции;	Вопросы для устного собеседования: билеты	Вопросы для устного собеседования: билеты	
Трудовая функция: C/03.7 (ПС 26.010) C/03.7 Разработка и внедрение программ модернизации производства энергоносителей биотехнологическим способом							
ПК-5. Способен разрабатывать критерии оценки техники и технологии водородной энергетики; производить необходимый технологический расчет производственных установок; выбирать и обосновывать оптимальные решения в процессе производства и получения водорода	ИПК-5.2 Производит необходимые технологические расчёты производственных установок	Знать: методику составления планов производственного здания; нормативные данные для проектирования производственных и административно-бытовых зданий; основы проектирования систем вентиляции и отопления производственных зданий.	Уметь: разрабатывать и рассчитывать системы приточной и вытяжной вентиляции, систему отопления производственного здания; составлять план размещения системы вентиляции; правильно выбирать воздухораспределители, вентиляторы, электродвигатели к ним и калориферы для систем вентиляции и отопления.	Владеть: конструктивного устройства одноэтажных и многоэтажных зданий; расчета и выбора систем приточной и вытяжной вентиляции.	Вопросы для устного собеседования: билеты	Вопросы для устного собеседования: билеты	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. 108 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
	3сем	
Формат изучения дисциплины		очная
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	56	56
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практика, занятия и др.)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2. Внеаудиторная, в том числе	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	-	-
2. Самостоятельная работа (СРС)	52	52
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	15	15
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.), в т.ч. подготовка к зачёту	37	37
Подготовка к зачету (контроль)	-	-

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)						
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия							
3 семестр											
ПК-4 ИПК -4.1 ПК-5 ИПК 5.2	Раздел 1 Введение					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.7], [6.1.8],	Презентация	Конспект лекций			
	Тема1. Естественные и искусственные материалы, используемые в промышленном строительстве.										
	реферат, эссе (тема)										
	расчёто-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 1 разделу										
ПК-4 ИПК -4.1 ПК-5 ИПК 5.2.2	Раздел 2. Конструктивные элементы производственных одноэтажных зданий					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.7], [6.1.8],	Презентация	Конспект лекций			
	Тема 1. Типы конструктивных схем зданий. Понятие о пролете, шаге и сетке колонн. Фундаменты и фундаментные балки.										
	Тема 2. Элементы зданий каркасного типа. Основные и фахверковые колонны.										
	Тема 3. Строительные и подстропильные конструкции. Плиты покрытий. Устройство крыши. Фонари.										
	Тема 4. Стены и перегородки, их серии и марки. Полы промышленных зданий.										

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)			
ПК-4 ИПК -4.1 ПК-5 ИПК 5.2.2	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: реферат, эссе (тема)				4,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.7], [6.1.8], Презентация	Конспект лекций	
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	3,0	-	-	4,0			
	Раздел 3. Конструктивные элементы многоэтажных промышленных зданий							
	Тема 1 Колонны крайних и средних рядов поэтажной разрезки и на 2 и 3 этажа. Ригели торцевые (пристенные) и рядовые.	1,0	-	2,0	3,0			
	Тема 2 Окна, двери внутренние и наружные, ворота их марки и типоразмеры.	2,0	-	2,0	2,0			
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: реферат, эссе (тема)				5,0			
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	3,0	-	4,0	5,0			
ПК-4 ИПК -4.1 ПК-5 ИПК 5.2.2	Раздел 4. Проектирование промышленных зданий					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.7], [6.1.8], Презентация	Конспект лекций	
	Тема 1.Разработка планов и разрезов. Определение санитарной характеристики производственных процессов. Требования к выполнению архитектурно-строительных	2,0	-	6,0	4,0			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)			
	рабочих чертежей.							
	Тема 2. Выбор типа и числа гардеробного оборудования. Определение числа санитарно-бытовых устройств. Объемно-планировочные решения.	1,0	-	3,0	4,0			
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				8,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	3,0	-	9,0	8,0			
ПК-4 ИПК -4.1 ПК-5 ИПК 5.2.2	Раздел 5. Система вентиляции производственных зданий					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.3], [6.1.4], [6.1.5], [6.1.6]	Презентация	Конспект лекций
	Тема 1. Назначение систем вентиляции производственных зданий. Определение объема вентилируемого воздуха.	1,5	-	7,0	6,0			
	Тема 2. Разработка и расчет систем приточной и вытяжной вентиляции. Подбор вентилятора и электродвигателей к ним.	2,5	-	7,0	6,0			
	Тема 3. Расчет отопления, расчет и подбор калориферов для него	2,0	-	7,0	6,0			
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				18,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)				15,0			
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	6,0	-	21,0	33,0			
	ИТОГО по дисциплине	17,0	-	34,0	52,0			

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам практических работ.

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета в 3 семестре.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Технология электрохимических производств и химии органических веществ».

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле и оценка выполнения РГР приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	РГР	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-4. Способен к совершенствованию технологического процесса; применению современного оборудования; разработке мероприятий по экономически обоснованному рациональному распределению ресурсо- и природосберегающих технологических процессов и режимов производства	ИПК-4.1. Управляет разработкой технологического процесса	Не знает естественные и искусственные материалы, используемые в промышленном строительстве; конструктивные схемы производственных зданий и сооружений; конструктивные элементы производственных и административно-бытовых помещений; Не умеет проектировать оптимальный вариант производственного здания и административно-бытовых помещений с использованием нормативных материалов, изложенных в СНиПах и СН; выбирать конструктивные элементы проектируемых зданий; составлять план размещения основных и вспомогательных помещений при проектировании; составлять план размещения технологического оборудования; Не владеет навыками	Слабо знает естественные и искусственные материалы, используемые в промышленном строительстве; конструктивные схемы производственных зданий и сооружений; конструктивные элементы производственных и административно-бытовых помещений; Слабо умеет проектировать оптимальный вариант производственного здания и административно-бытовых помещений с использованием нормативных материалов, изложенных в СНиПах и СН; выбирать конструктивные элементы проектируемых зданий; составлять план размещения основных и	Хорошо знает естественные и искусственные материалы, используемые в промышленном строительстве; конструктивные схемы производственных зданий и сооружений; конструктивные элементы производственных и административно-бытовых помещений; Хорошо умеет проектировать оптимальный вариант производственного здания и административно-бытовых помещений с использованием нормативных материалов, изложенных в СНиПах и СН; выбирать конструктивные элементы проектируемых зданий; составлять план размещения основных и	Уверенно знает естественные и искусственные материалы, используемые в промышленном строительстве; конструктивные схемы производственных зданий и сооружений; конструктивные элементы производственных и административно-бытовых помещений с использованием нормативных материалов, изложенных в СНиПах и СН; выбирать конструктивные элементы проектируемых зданий; составлять план размещения основных и

		проектирования промышленных и административно-бытовых зданий и систем вентиляции;	вспомогательных помещений при проектировании; составлять план размещения технологического оборудования; Слабо владеет навыками проектирования промышленных административно-бытовых зданий и систем вентиляции;	вспомогательных помещений при проектировании; составлять план размещения технологического оборудования; Хорошо владеет навыками проектирования промышленных административно-бытовых зданий и систем вентиляции;	вспомогательных помещений при проектировании; составлять план размещения технологического оборудования; Уверенно владеет навыками проектирования промышленных административно-бытовых зданий и систем вентиляции;
ПК-5. Способен разрабатывать критерии оценки техники и технологии водородной энергетики; производить необходимый технологический расчет производственных установок; выбирать и обосновывать оптимальные решения в процессе производства и получения водорода	ИПК-5.2 Производит необходимые технологические расчёты производственных установок	Не знает методику составления планов производственного здания; нормативные данные для проектирования производственных и административно-бытовых зданий; основы проектирования систем вентиляции и отопления производственных зданий. Не умеет разрабатывать и рассчитывать системы приточной и вытяжной вентиляции, систему отопления производственного здания; составлять план размещения системы вентиляции; правильно выбирать воздухораспределители, вентиляторы, электродвигатели к ним и калориферы для систем вентиляции и отопления. Не владеет конструктивными устройствами одноэтажных	Слабо знает методику составления планов производственного здания; нормативные данные для проектирования производственных и административно-бытовых зданий; основы проектирования систем вентиляции и отопления производственных зданий. Слабо умеет разрабатывать и рассчитывать системы приточной и вытяжной вентиляции, систему отопления производственного здания; составлять план размещения системы вентиляции; правильно выбирать воздухораспределители, вентиляторы, электродвигатели к ним и калориферы для систем	Хорошо знает методику составления планов производственного здания; нормативные данные для проектирования производственных и административно-бытовых зданий; основы проектирования систем вентиляции и отопления производственных зданий. Хорошо умеет разрабатывать и рассчитывать системы приточной и вытяжной вентиляции, систему отопления производственного здания; составлять план размещения системы вентиляции; правильно выбирать воздухораспределители, вентиляторы, электродвигатели к ним и калориферы для систем	Уверенно знает методику составления планов производственного здания; нормативные данные для проектирования производственных и административно-бытовых зданий; основы проектирования систем вентиляции и отопления производственных зданий. Уверенно умеет разрабатывать и рассчитывать системы приточной и вытяжной вентиляции, систему отопления производственного здания; составлять план размещения системы вентиляции; правильно выбирать воздухораспределители, вентиляторы, электродвигатели к ним и калориферы для систем

		<p>и многоэтажных зданий; расчета и выбора систем приточной и вытяжной вентиляции.</p>	<p>систем вентиляции и отопления. Слабо владеет конструктивными устройствами одноэтажных и многоэтажных зданий; расчета и выбора систем приточной и вытяжной вентиляции.</p>	<p>вентиляции и отопления. Хорошо владеет конструктивными устройствами одноэтажных и многоэтажных зданий; расчета и выбора систем приточной и вытяжной вентиляции.</p>	<p>вентиляции и отопления. Уверенно владеет конструктивными устройствами одноэтажных и многоэтажных зданий; расчета и выбора систем приточной и вытяжной вентиляции.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда, электронные издания.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль). Издания, находящиеся в электронном доступе (электронный ресурс), удовлетворяют этому требованию автоматически. Электронный доступ приведен в виде ссылок после обычного описания издания.

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.1.1.	Бакаев В.В. Смирнова В.М. Трунова И.Г. Ивашкин Е.Г.	Экология химико-технологических производств	Н.Новгород, 2011	Учебное пособие, рек-но Ученым советом НГТУ	13
6.1.2.	Бондаренко В.М.	Железобетонные и каменные конструкции	М.: Высшая школа, 2008	Учебник, рек-но министерство образования и науки РФ	1
6.1.3.	Бакаев В.В., Смирнова В.М., Трунова	Производственная безопасность.	НГТУ им. Р.Е.Алексеева. -	Учебное пособие	16

	И.Г., Ивашкин Е.Г.	Тепловой баланс производственных помещений. Организация и расчет систем вентиляции в производственных помещениях	Н.Новгород : [Б.и.], 2015. - 154 с.		
6.1.4.	Логунова О. Я., Зоря И. В.	Отопление и вентиляция	Издательство "Лань" (СПО), 2021, 332с.	Учебное пособие	[Электронный ресурс]
6.1.5.	Толстых А. В., Пенявский В. В., Дорошенко Ю. Н.	Отопление и вентиляция: практикум	Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2017, 186с.	Учебное пособие	[Электронный ресурс]
6.1.6.	Кучеренко М. Н.	Вентиляция общественного здания	Тольяттинский государственный университет, 2020, 48с.	Учебно-методическое пособие	[Электронный ресурс]
6.1.7.	Краснощёков Ю. В. , Заполев а М. Ю.	Основы проектирования конструкций зданий и сооружений:	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2018, 297с.	учебное пособие	[Электронный ресурс]
6.1.8.	Колмогоров А. Г. , Плевков В. С.	Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам: учебное пособие	Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ), 2014, 512с.	учебное пособие	[Электронный ресурс]

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.2.1.	Комкин А.С., Спиридонов В.С.	Расчет систем механической вентиляции	Изд-во НГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007	Учебное пособие	1(на кафедре ТЭП)
6.2.2.	Шерешевский	Конструирование	М.:Архитекту	-	1(на

	И.А.	промышленных зданий и сооружений	ра –С, 2010		кафедре ТЭП)
6.2.3.	Полушкин И.В., Анисов С.М., Васильев В.Ф.	Вентиляция	М.:Академия, 2008	Учебное пособие	1(на кафедре ТЭП)
6.2.4.	Комкин А.С., Спиридовон В.С.	Расчет систем механической вентиляции	Изд-во НГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007	Учебное пособие	1(на кафедре ТЭП)

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции» находятся на кафедре «ТЭПиХОВ».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции».

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции».

7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibRARY.ru/defaultx.asp> Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.

1. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
2. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
3. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
4. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
5. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	1160 Компьютерный класс (для проведения занятий)	1. Доска магнитно-маркерная; 2. Рабочее место преподавателя; 3. Рабочее место студента - 12 чел.	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem. 700087777); (13 шт) 2. Adobe Acrobat Reader X

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
	лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов, курсового проектирования, выполнения курсовых работ); 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	4 Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (10 шт.) 5. Персональные компьютеры, Intel(R) Pentium(R) CPU G2030 @ 3.00 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 1000, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (3 шт.) 6. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM)2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1,00 ГБ ОЗУ /HDD 159,9, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (2 шт.); 7. Многофункциональный аппарат Xerox work center PE 220 8. Принтер HP LaserJet 1020	(Freeware); 3. Ms Office St 2013 (Ms Open License № 62381369) (13 шт.); 4. Ms Access 2007(Dr. Spark Prem. 700087777) (13 шт.); 5. AutoCAD 2019 (Сетевая серв.lic5 (НГТУ)) (13 шт.); 6. Dr.Web (Обще инстит. подписка) (15 шт.); 7. ZView (Freeware); 8. AnyLogic (Free PLE); 9. Deductor Academic (бесплатная некоммерческая версия Deductor); 10. VirtualBox (Free); 11. Cell-Design (Demo); 12. Малая ЭС 2.0 (Free); 13. ADTester (Free); 14. DBSolveOptimum (Free); 15. MSOffice 2007 Standard Russian Academic OPEN No Level (Microsoft Open License Academic № 45990647 (бессрочная)) (1 шт.); 16. WinXP (Dream Spark Premium 700087777) (2 шт.); 17. ABBYY Fine Reader 9.0 Corporate Edition (AF90-3S1P03-102 бессрочная) (1 шт.); 18. Zoom (Free) (1 шт.).
2	1345 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Рабочее место преподавателя; 4. Рабочее место студента - 28 чел. 5. Мультимедийный проектор Epson ER; 6. Персональный компьютер, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500.	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Dr.Web (с/нZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024) Распространяемое по свободной лицензии: 3 Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 4. P7 офис 5. Zoom (Free) (1 шт.)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре «ТЭПиХОВ» и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встречей студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.

Лабораторные работы не предусмотрены.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях.

1. Бакаев В.В., Смирнова В.М., Трунова И.Г., Ивашкин Е.Г. «Производственная безопасность. Тепловой баланс производственных помещений. Организация и расчет систем вентиляции в производственных помещениях» учебное пособие для практических работ, НГТУ, Н.Новгород, 2015.

10.5 Методические указания по выполнению РГР

1. Бакаев В.В., Смирнова В.М., Трунова И.Г., Ивашкин Е.Г. «Производственная безопасность. Тепловой баланс производственных помещений. Организация и расчет систем вентиляции в производственных помещениях» учебное пособие для практических работ, НГТУ, Н.Новгород, 2015.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в разделе 9). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ТЭПиХОВ».

Методические указания по выполнению РГР

1. Бакаев В.В., Смирнова В.М., Трунова И.Г., Ивашкин Е.Г. «Производственная безопасность. Тепловой баланс производственных помещений. Организация и расчет систем вентиляции в производственных помещениях» учебное пособие для практических работ, НГТУ, Н.Новгород, 2015.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение контрольных работ;
- выполнение РГР
- теоретический опрос;
- зачет;

11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Примеры вопросов для рубежного контроля для практических работ:

1. Устройство пола по грунту и по перекрытиям.
2. Устройство систем вытяжной и приточной систем вентиляций.
3. Как определяется объем вентилируемого воздуха в зависимости от характера производственных вредностей?
4. В чем заключается принцип действия аэрации?
5. Основы расчета систем вентиляции.
6. Как определяется значение коэффициента местных сопротивлений воздуховодов вентиляции?
7. Выбор вентиляторов и электродвигателей к ним.
8. Воздухораспределители приточной вентиляции, их устройство и характер струй приточного воздуха, подаваемого через них.
9. Организация отопления производственных зданий.
10. Расчет теплопотерь через ограждающие конструкций здания.

11. Расчет воздушного отопления.

12. Расчет и подбор калориферов.

Примерные задания для выполнения расчетно-графических работ:

Исходные данные	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сетка колонн	12x6	12x12	24x6	18x12	12x6	24x6	12x6	18x6	12x12	12x6
Длина здания, м	72	72	96	96	60	120	120	72	96	48
Ширина здания, м	24	36	48	36	36	36	36	36	24	36
Высота помещения, м	4,8	6	7,2	6	6	7,2	8,4	8,4	8,4	7,2
Покрытие многоскатное		+	+		+		+		+	
Покрытие плоское	+			+		+		+		+
Стены кирпичные	+				+				+	
Керамзитобетонные панели			+		+		+			+
Трехслойные железобетонные панели				+				+		

1. По расчету вентиляции, подбору вентилятора и дроссель-клапанов.

Исходные данные	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Производительность, тыс.м ³ /ч	4	6	8	9	10	12	6	8	10	12
Число местных отсосов или воздухораспределителей	4	6	4	6	5	6	5	4	5	5
Число участков в вентиляционной системе	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

11.2.1. Вопросы к зачету, проводимому по окончании третьего семестра

1. Основные свойства строительных материалов.
2. Природные каменные материалы, их свойства и применение.
3. Древесные материалы, их свойства и применение.
4. Керамические материалы и изделия. Получение, свойства и применение.
5. Какие вяжущие вещества применяются в строительстве? Их свойства и применение.
6. Как классифицируются строительные растворы, по составу и назначению?
7. Бетоны. Получение бетонов. Состав бетонов. Классы бетона на прочность.
8. Железобетоны и железобетонные конструкции. Предварительно напряженные железобетонные конструкции и их назначение.
9. Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе органических вяжущих.
10. Основные теплоизоляционные материалы и цель их применения.
11. Классификация промышленных зданий.
12. Как осуществляется унификация и типизация промышленных зданий?
13. Как подразделяются здания по огнестойкости, долговечности и капитальности?
14. Основные конструкционные схемы зданий.
15. Основные конструкционные элементы зданий и их назначение.
16. Что такое пролет и шаг колоны здания?
17. Что такое разбивочные оси и как осуществляется привязка к ним конструктивных элементов здания?
18. Что такое сетка колоны?
19. Как обозначается на планах зданий сетка колонн?
20. Назначение деформационных швов и их устройство.
21. Связевые элементы в каркасных зданиях и их назначения.
22. Естественное и искусственное основания зданий и их отличия.
23. Методы закрепления слабых грунтов и их сущность.

- 24.От каких факторов зависит глубина заложения фундаментов?
- 25.Какие типы фундаментов применяют в строительстве?
- 26.Как устроены покрытия промышленных зданий?
- 27.Строительные и подстроительные конструкции и их назначение.
- 28.Конструкции плит покрытия и перекрытий и их типоразмеры.
- 29.Стеновые панели для отапливаемых и неотапливаемых производственных зданий.
- 30.Устройство окон, дверей, ворот, их типоразмеры и материалы для их изготовления.
- 31.Теплоносители для подогрева приточного воздуха в калориферах.