

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт архитектуры, строительства и энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Авдеев С.Н.

« 25 »

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«РАСЧЁТ ТЕМПЕРАТУРНОГО, ВОЗДУШНОГО И ВЛАЖНОСТНОГО
РЕЖИМА ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

Направление подготовки:
08.04.01 «Строительство»

Направленность (профиль) подготовки:
«Системы обеспечения микроклиматом зданий и сооружений»

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Расчёт температурного, воздушного и влажностного режима зданий различного назначения» являются теоретическое и практическое ознакомление магистранта с методами проектирования систем обеспечения микроклимата и научиться решать задачи технического и экономического расчета инженерных сетей ТГВ с применением ЭВМ на современном высоком уровне.

Задачи:

- изучение методов проектирования температурного фона зданий различного назначения;
- изучение методов проектирования воздушного баланса зданий различного назначения;
- изучение методов проектирования влажностного режима фона зданий различного назначения;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.01 «Расчёт температурного, воздушного и влажностного режима зданий различного назначения» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: «Теплоснабжение», «Газоснабжение», «Теплогенерирующие установки», «Основы теории горения и взрыва», «Организация работ в экстремальных условиях и аварийных ситуациях».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен выполнять подготовку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства.	ПК-1.1 Знает систему стандартизации и технического регулирования в строительстве; требования строительных норм к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в целом, а также отдельных элементов и соединений; требуемые параметры проектируемого объекта, климатические и геологические особенности его расположения; требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к изготовлению и монтажу систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. ПК-1.2 Умеет анализировать современные принципиальные решения систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; выбирать технические данные и определять варианты возможных принципиальных схем систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; определять требования к объемам и составу исходных	Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических документов по проектированию и строительству систем теплогазоснабжения на опасных производственных объектах. Умеет выполнять необходимые расчеты, осуществлять сбор, обработку и анализ исходных данных для выполнения компоновочных решений, схем и разводки трубопроводов систем теплогазоснабжения. Владеет сбором и анализом нагрузок для выполнения гидравлического и теплового расчетов, анализом вариантов	Рейтинг-контроли Тесты

	<p>данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с особенностями проектируемого объекта; определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативных технических документов.</p> <p>ПК-1.3 Владеет сбором сведений о существующих и проектируемых объектах с применением систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; выдачей исходных данных для разработки проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>	<p>тепловой схемы и выбор оптимального решения систем теплогазоснабжения на опасных производственных объектах.</p>	
<p>ПК-4. Способен обладать знаниями методов проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>ПК-4.1. Знает правила применения профессиональных компьютерных программных средств для осуществления расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства; форматы передачи данных информационной модели, в том числе открытых.</p> <p>ПК-4.2 Умеет использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства; выбирать способы и алгоритм работы в программных средствах для разработки технологических и конструктивных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; отображать данные информационной модели в графическом и табличном виде.</p> <p>ПК-4.3 Владеет проверкой созданной информационной модели систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха инженерной цифровой модели местности; Выполнение технико-экономического анализа принятых решений при разработке сводной цифровой модели объекта капитального строительства в части, касающейся раздела систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>	<p>Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических документов по проектированию и строительству систем теплогазоснабжения на опасных производственных объектах.</p> <p>Умеет выполнять необходимые расчеты, осуществлять сбор, обработку и анализ исходных данных для выполнения компоновочных решений, схем и разводки трубопроводов систем теплогазоснабжения.</p> <p>Владеет сбором и анализом нагрузок для выполнения гидравлического и теплового расчетов, анализом вариантов тепловой схемы и выбор оптимального решения систем теплогазоснабжения на опасных производственных объектах.</p>	<p>Рейтинг-контроли Зачет</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

Тематический план форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Вводное. Термины. Определения.	3	1-2	2				18	
2	Руководящие документы	3	3-4				2	18	
3	Проблемы теплозащиты	3	5-6	2			2	18	1 рейтинг-контроль
4	Стационарная теплопередача	3	7-8		2		2	18	
5	Нормирование теплозащиты	3	9-10	2	2			18	
6	Нестационарная теплопередача	3	11-12		2		2	18	2 рейтинг-контроль
7	Влажностный режим	3	13-14	2	2		2	18	
8	Воздухопроницание	3	15-16		2		2	18	
9	Методика расчета	3	17-18					18	3 рейтинг-контроль
Наличие в дисциплине КП/КР									
Всего за 3-ой семестр		180		8	10			162	Зач.О.
Итого по дисциплине									

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Вводное. Термины. Определения.

Рассматривается постановка вопроса о создании требуемых (комфортных) условий для пребывания человека (выполнения техпроцесса (производство)).

Тема 2. Руководящие документы.

Рассматриваются руководящие документы.

Тема 3. Проблемы теплозащиты.

Рассматриваются физические основы теплопередачи и тепло сопротивления, размерности, определения, способы влияния, функциональные зависимости.

Тема 4. Стационарная теплопередача.

Рассматриваются понятия теплопроводность, конвекция, излучение, теплопередача через наружное ограждение, сопротивление теплопередаче, термическое сопротивление неоднородных конструкций.

Тема 5. Нормирование теплозащиты.

Требуемое сопротивление теплопередаче. Сопротивление теплопередаче по условиям энергосбережения. Сопротивление теплопередаче из экономических условий. Расчетное сопротивление теплопередаче. Требования строительных норм.

Тема 6. Нестационарная теплопередача.

Примеры нестационарной теплопередачи. Теплоустойчивость помещения. Теплоусвоение.

Тема 7. Влажностный режим.

Значение влажностного режима. Источники поступления влаги в ограждения. Основные понятия влажностного режима. Конденсация влаги на внутренней поверхности. Влагопередача. Расчет влажностного режима.

Тема 8. Воздухопроницание.

Воздухопроницаемость наружных ограждений. Физические основы процесса. Проверка ограждающих конструкций на инфильтрацию. Определение затрат тепла на нагрев инфильтрующегося воздуха. Затраты тепла на нагрев вентиляционного воздуха в жилых зданиях.

Тема 9. Методика расчета.

Исходные данные. Теплотехнический расчет. Расчет теплоустойчивости помещения. Влажностный режим ограждения. Воздухопроницание

Содержание практических занятий по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1	Стационарная теплопередача	2
2	Нормирование теплозащиты	2
3	Нестационарная теплопередача	2
4	Влажностный режим	2
5	Воздухопроницание	2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

Рейтинг-контроль № 1

1. Что такое микроклимат помещения?
2. Какие факторы микроклимата являются наиболее существенными?
3. Что такое комфортная окружающая среда?
4. Какими параметрами оцениваются тепловые условия и состав и воздуха в помещении?
5. Что такое оптимальные внутренние условия?
6. Назовите пассивные и активные факторы формирования микроклимата помещения.
7. Чем отличаются технологические требования к микроклимату от комфортно-технологических?
8. Каковы особенности формирования микроклимата в зданиях в современных условиях?
9. Перечислите процессы формирования микроклимата помещения.
10. Что такое возмущающие и регулирующие воздействия на микроклимат помещения?
11. Что такое метаболические процессы, протекающие в организме человека?
12. Как принято подразделять виды работы по степени тяжести?
13. В чем состоит принцип терморегуляции организма человека?
14. Сформулируйте особенности восприятия человеком лучистых потоков теплоты.
15. Опишите физиологическое воздействие на организм человека влажности воздуха.
16. Какова роль подвижности воздуха в создании теплового комфорта в помещении?
17. Какие факторы определяют состояние воздушного комфорта в помещении?
18. Укажите основные причины нарушения воздушного комфорта.

19. Назовите наиболее распространенные вредные вещества, загрязняющие воздух промышленных помещений, и характер их токсикологического воздействия
20. Каким образом подразделяются запахи в помещении?

Рейтинг-контроль № 2

1. На чем базируется гигиеническое обоснование воздухообмена в помещении?
2. Какова санитарная норма наружного воздуха?
3. Какие ионы оказывают благотворное воздействие на организм человека?
4. Что такое радиационная температура и температура помещения?
5. Каким образом можно установить комфортное сочетание температуры помещения, воздуха и радиационной температуры?
6. Изложите основные положения оценки теплоощущения человеком по П.О. Фангеру.
7. Каковы технологические требования к микроклимату помещения, в котором находятся гигроскопические материалы?
8. Назовите примеры технологических процессов, на которые оказывает влияние микроклимат помещения.
9. Что такое ПДК и как она определяется?
10. Перечислите параметры наружного климата.
11. Назовите параметры состояния влажного воздуха и объясните их физический смысл.
12. Как осуществляется аналитический расчет параметров состояния влажного воздуха?
13. Перечислите метеозлементы, наблюдаемые непосредственно в метеосети.
14. Что такое профильный угол, какие величины его определяют?
15. Опишите закономерности суточного изменения параметров наружного климата.
16. Для чего предназначены расчетные параметры наружного климата?
17. Каким образом определено расчетное значение наружной температуры в холодный период?
18. Какой подход принят в действующих нормах при выборе расчетных параметров наружного воздуха в тёплый период?
19. Что показывает коэффициент обеспеченности?
20. Что такое $t-\varphi$ - диаграмма?

Рейтинг-контроль № 3

1. Какие задачи ставятся при рассмотрении эксплуатационных климатических условий?
2. Охарактеризуйте два способа представления годового изменения параметров наружного климата.
3. Опишите закономерности годового изменения параметров наружного климата по средним многолетним данным.
4. Как приближенно определить расчетную температуру наружного воздуха с любой заданной обеспеченностью?
5. Перечислите составляющие теплового баланса помещения и напишите уравнение теплового баланса.
6. Приведите формулы для расчета трансмиссионных теплопотерь.
7. Приведите формулы для расчета теплотрат на нагрев и инфильтрационного воздуха.
8. Как производится обмер ограждений при расчете трансмиссионных теплопотерь?
9. Как определяются добавки к основным трансмиссионным теплопотерям через ограждения?
10. Какие природные силы являются причиной возникновения разности давления воздуха снаружи и внутри здания?
11. Назовите методы построения эпюр разности давления снаружи и внутри здания.
12. Какие зоны движения возникают вокруг здания при его обтекании потоком воздуха?

13. Что показывает аэродинамический коэффициент?
14. Выведите формулу перепада давления на фасадах здания в простейшем случае сбалансированного притока и вытяжки.
15. Приведите формулу для расчета расхода фильтрующегося воздуха, используемую в инженерных методах расчета.
16. В чем особенность инсоляции помещения, называемая парниковым эффектом?
17. Как изменяется прозрачность остекления в зависимости от длины волны падающего излучения?
18. Что показывают коэффициенты инсоляции и облучения?
19. Что показывают коэффициенты относительного проникания солнечной радиации и затенения?
20. Из каких тепловых потоков складывается суммарная солнечная радиация?

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачёту по дисциплине РТВВРЗРН

1. Что такое микроклимат помещения?
2. Какие факторы микроклимата являются наиболее существенными?
3. Что такое комфортная окружающая среда?
4. Какими параметрами оцениваются тепловые условия и состав воздуха в помещении?
5. Что такое оптимальные внутренние условия?
6. Назовите пассивные и активные факторы формирования микроклимата помещения.
7. Чем отличаются технологические требования к микроклимату от комфортно-технологических?
8. Каковы особенности формирования микроклимата в зданиях в современных условиях?
9. Перечислите процессы формирования микроклимата помещения.
10. Что такое возмущающие и регулирующие воздействия на микроклимат помещения?
11. Что такое метаболические процессы, протекающие в организме человека?
12. Как принято подразделять виды работы по степени тяжести?
13. В чем состоит принцип терморегуляции организма человека?
14. Сформулируйте особенности восприятия человеком лучистых потоков теплоты.
15. Опишите физиологическое воздействие на организм человека влажности воздуха.
16. Какова роль подвижности воздуха в создании теплового комфорта в помещении?
17. Какие факторы определяют состояние воздушного комфорта в помещении?
18. Укажите основные причины нарушения воздушного комфорта.
19. Назовите наиболее распространенные вредные вещества, загрязняющие воздух промышленных помещений, и характер их токсикологического воздействия
20. Каким образом подразделяются запахи в помещении?
21. На чем базируется гигиеническое обоснование воздухообмена в помещении?
22. Какова санитарная норма наружного воздуха?
23. Какие ионы оказывают благотворное воздействие на организм человека?
24. Что такое радиационная температура и температура помещения?
25. Каким образом можно установить комфортное сочетание температуры помещения, воздуха и радиационной температуры?
26. Изложите основные положения оценки теплоощущения человеком по П.О. Фангеру.
27. Каковы технологические требования к микроклимату помещения, в котором находятся гигроскопические материалы?
28. Назовите примеры технологических процессов, на которые оказывает влияние микроклимат помещения.
29. Что такое ПДК и как она определяется?
30. Перечислите параметры наружного климата.

31. Назовите параметры состояния влажного воздуха и объясните их физический смысл.
32. Как осуществляется аналитический расчет параметров состояния влажного воздуха?
33. Перечислите метеозлементы, наблюдаемые непосредственно в метеосети.
34. Что такое профильный угол, какие величины его определяют?
35. Опишите закономерности суточного изменения параметров наружного климата.
36. Для чего предназначены расчетные параметры наружного климата?
37. Каким образом определено расчетное значение наружной температуры в холодный период?
38. Какой подход принят в действующих нормах при выборе расчетных параметров наружного воздуха в тёплый период?
39. Что показывает коэффициент обеспеченности?
40. Что такое $t-\varphi$ - диаграмма?
41. Какие задачи ставятся при рассмотрении эксплуатационных климатических условий?
42. Охарактеризуйте два способа представления годового изменения параметров наружного климата.
43. Опишите закономерности годового изменения параметров наружного климата по средним многолетним данным.
44. Как приближенно определить расчетную температуру наружного воздуха с любой заданной обеспеченностью?
45. Перечислите составляющие теплового баланса помещения и напишите уравнение теплового баланса.
46. Приведите формулы для расчета трансмиссионных теплопотерь.
47. Приведите формулы для расчета теплотрат на нагрев и инфильтрационного воздуха.
48. Как производится обмер ограждений при расчете трансмиссионных теплопотерь?
49. Как определяются добавки к основным трансмиссионным теплопотерям через ограждения?
50. Какие природные силы являются причиной возникновения разности давления воздуха снаружи и внутри здания?
51. Назовите методы построения эпюр разности давления снаружи и внутри здания.
52. Какие зоны движения возникают вокруг здания при его обтекании потоком воздуха?
53. Что показывает аэродинамический коэффициент?
54. Выведите формулу перепада давления на фасадах здания в простейшем случае сбалансированного притока и вытяжки.
55. Приведите формулу для расчета расхода фильтрующегося воздуха, используемую в инженерных методах расчета.
56. В чем особенность инсоляции помещения, называемая парниковым эффектом?
57. Как изменяется прозрачность остекления в зависимости от длины волны падающего излучения?
58. Что показывают коэффициенты инсоляции и облучения?
59. Что показывают коэффициенты относительного проникания солнечной радиации и затенения?
60. Из каких тепловых потоков складывается суммарная солнечная радиация?
61. В какой последовательности рассчитываются теплопоступления от солнечной радиации?
62. Как определяются теплопоступления от источников искусственного освещения?
63. Как вычисляются теплопоступления от горячей пищи и нагретых поверхностей?
64. Что такое $i-d$ диаграмма влажного воздуха и для чего она применяется?
65. Как определяются по $i-d$ диаграмме основные параметры состояния влажного воздуха?
66. Какие бывают простейшие процессы изменения состояния влажного воздуха?
67. Как изображаются в $i-d$ диаграмме процессы смешения потоков воздуха и процессы обработки воздуха водой?

68. Что такое воздухообмен?
69. Какие варианты схем организации воздухообмена в помещении существуют?
70. Как определяется требуемый воздухообмен по избыткам теплоты и влаги?
71. Какими способами определяют параметры уходящего воздуха из помещения?
72. Что такое тепловая напряженность помещения?
73. Какой способ организации воздухообмена является наиболее Эффективным?
74. Какие величины составляют балансовые уравнения вредностей в помещении?
75. Как определяется расчетный воздухообмен из условия ассимиляции вредностей?
76. Что понимается под однонаправленными вредностями?
77. Что показывает кратность воздухообмена в помещении?
78. Как заполняется таблица расчета воздухообмена по кратностям?
79. Какие ограничения накладываются на температуру и скорость приточного воздуха и почему?
80. Перечислите факторы воздействия наружной среды на здание.
81. Что учитывает условная эффективная температура наружной среды?
82. Что учитывают эквивалентная температура небосвода и радиационная температура наружной среды?
83. В чем состоит различие в передаче потоков из наружной среды в помещение различными видами ограждений?
84. В чем состоит воздействие ветра на микроклимат помещения?
85. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при вентиляции помещений?
86. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании в ТП (прямоточная схема)?
87. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании в ХП (прямоточная схема)?
88. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании с использованием рециркуляции?
89. Как изображаются процессы изменения состояния влажного воздуха при его кондиционировании с использованием утилизации теплоты вытяжного воздуха в ХП?
90. Что называется струей?
91. Приведите классификацию вентиляционных струй в помещении.
92. Назовите основные характеристики свободной осесимметричной изотермической струи.
93. При каких условиях истечения струя становится плоской, конической?
94. Что называют воздушным фонтаном?
95. Из каких предпосылок исходят при изучении закономерностей турбулентных струй?
96. По какому закону изменяется скорость воздуха в поперечном сечении струи?
97. По какому закону изменяются осевые значения скорости и температуры воздуха?
98. Для чего используют скоростной (m) и температурный (n) коэффициенты воздухораспределителей?
99. В каких условиях формируются конвективные струи?
100. Каковы основные закономерности развития конвективных струй?
101. Каковы закономерности движения воздуха около вытяжных отверстий?
102. Опишите характер движения воздуха у вытяжных щелей.
103. Назовите основные способы воздухораспределения в помещении.
104. Как осуществляется инженерный расчет воздухораспределения в помещении?
105. Что такое моделирование процессов формирования микроклимата помещения?
106. Назовите виды моделирования процессов формирования микроклимата.
107. Назовите виды математического моделирования процессов формирования микроклимата.

108. Что такое граничные и начальные условия математической модели?
109. Какими методами решается система уравнений математической модели с распределенными параметрами?
110. Приведите примеры аналитического решения для математической модели с распределенными параметрами.
111. Какие основные упрощения принимают в математической модели с сосредоточенными параметрами?
112. Приведите пример аналитического решения для математической модели с сосредоточенными параметрами в стационарном режиме.
113. По какому закону происходит изменение концентрации вредности в воздухе помещения при работе и бездействии вентиляции?
114. Как определить время проветривания помещения?
115. Приведите пример аналитического решения для математической модели с сосредоточенными параметрами в нестационарном режиме с использованием теории теплоустойчивости.
116. Для каких целей служат управляющие математические модели?
117. Какие виды физического моделирования используются при решении задач обеспечения микроклимата?
118. В чем смысл свойства автомодельности процессов?
119. На чем основано аналоговое моделирование?
120. Какой показатель служит для объективной оценки энергетической эффективности средств обеспечения микроклимата?
121. Назовите основные энергосберегающие мероприятия при обеспечении микроклимата зданий.
122. Из каких частей состоит годовой расход энергии на обеспечение микроклимата?
123. Как определяется продолжительность отопительного и охлаждающего периодов и годовой расход теплоты или холода?
124. Как приближенно найти годовой расход теплоты на отопление?
125. Как ориентировочно вычислить годовые теплопоступления в здание?
126. Каким образом определяются зоны энергопотребления на обработку вентиляционного воздуха?
127. Как определить наиболее рациональные режимы работы системы кондиционирования воздуха в течение года?
128. Как в общем случае определяется годовой расход теплоты и холода на обработку воздуха?
129. Что такое климатическая кривая и как ее можно использовать для расчета годового расхода теплоты на обработку воздуха?
130. Как использовать климатическую кривую для определения годового расхода холода в системе кондиционирования воздуха?
131. Как ориентировочно найти годовой расход теплоты на нагрев наружного воздуха?
132. Как приближенно учесть некруглосуточность работы системы вентиляции при оценке ее годового энергопотребления?
133. Перечислите основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

1. Запорная и регулирующая арматура.
2. Трубопроводный транспорт.
3. Насосное оборудование
4. Выбор и расчёт теплообменников
5. Проектирование альтернативных источников теплоснабжения

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Артюшкин В.Н. Современные средства ликвидации аварийных разливов нефти в трубопроводном транспорте: учеб. пособие. – Вологда: Инфра-Инженерия. – 128 с. 978-5-9729-0374-0.	2021		https://e.lanbook.com/book/124687
2. Галеев А.Д., Поникаров С.И. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах: учебное пособие. – Казань: КНИТУ. – 152 с. 978-5-7882-2132-8.	2019		https://e.lanbook.com/book/138294
3. Иванов В.А., Рябков А.В., Елькин Б.П. Аварийно-восстановительные работы на трубопроводах: учеб. пособие. – Тюмень: ТИУ. – 76 с. 978-5-9961-1424-5.	2020		http://www.iprbookshop.ru/83676.html
4. Акинин Н.И., Бабайцев И.В. Техносферная безопасность. Основы прогнозирования взрывоопасности парогазовых смесей: учеб. пособие. – Долгопрудный: Интеллект. – 248 с. 978-5-91559-208-6.	2021		https://znanium.com/catalog/document?id=139344
5. Стариков А.Н. Основы теории горения и взрыва: учеб. пособие. – Владимир: ВлГУ. – 148 с. 978-5-9984-0312-5.	2019	71	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2652/1/01176.pdf
Дополнительная литература			
1. Суторьма И.И., Загор В.В., Жукалов В.И. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 270 с. – 978-5-16-104834-4.	2019		https://znanium.com/catalog/document?id=339143
2. Оноприенко М.Г. Безопасность жизнедеятельности. Защита территорий и объектов экономики в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 400 с. 978-5-91134-831-1.	2020		https://znanium.com/catalog/document?id=346327
3. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: учеб. пособие. – М.: КолосС. – 526 с. 978-5-9532-0747-8.	2019		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207478.html
4. Колодяжный С.А., Головина Е.И., Иванова И.А. Обеспечение промышленной безопасности при эксплуатации предприятий и объектов повышенной опасности: учеб. пособие. – Воронеж: ВорГАСУ. – 72 с. 978-5-7731-0732-3.	2019		http://www.iprbookshop.ru/93272.html

1	2	3	4
5. Есипов Ю.В., Мишенькина Ю.С., Черемисин А.И. Модели и показатели техносферной безопасности: монография. – М.: Инфра-М. – 154 с. 978-5-16-106506-8.	2020		https://znanium.com/catalog/document?id=344087
6. Гусакова Н.В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 185 с. 978-5-16-101480-6.	2021		https://znanium.com/catalog/document?id=346323
7. Трифонов К.И., Девисилов В.А. Физико-химические процессы в техносфере: учебник. – М.: Инфра-М. – 256 с. 978-5-16-102267-2.	2020		https://znanium.com/catalog/document?id=356195
8. Варющенко С.Б. Оценка обстановки при авариях (разрушениях) на потенциально опасных объектах в мирное время: учеб.-метод. пособие. – СПб.: СПбГУ. - 144 с. 978-5-288-05724-3.	2019		https://znanium.com/catalog/document?id=330986
9. Степаненко А.В. Организация и ведение аварийно-спасательных работ: учебно-методическое пособие. – Тольятти: ТГУ. – 94 с. 978-5-8259-1266-0.	2018		https://e.lanbook.com/book/139943
10. Старовойтова Е.В., Галеев А.Д., Поникаров С.И. Основы прогнозирования последствий аварийных залповых выбросов сжиженных газов: монография. – Казань: КНИТУ. – 155 с. 978-5-7882-1512-9.	2013		https://e.lanbook.com/book/73347

6.2. Периодические издания

1. Микроклимат.
2. Вестник МЧС России.
3. Обеспечение безопасности при чрезвычайных ситуациях.
4. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций.
5. Техносферная безопасность.

6.3. Интернет-ресурсы

1. АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике // <http://www.abok.ru>.
2. Опасный производственный объект: экспертиза в области промышленной безопасности // <http://www.fsetan.ru>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий имеется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером. Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием:


- химические реактивы, образцы горючих материалов;
- камера сгорания с вытяжкой;
- средства пожаротушения.

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры ТГВ и Г Стариков А.Н. 

Рецензент: к.т.н.,
начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 15 от 19 апреля 2022 года.

Зав. кафедрой ТГВ и Г Угорова С.В. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 08.04.01 «Системы обеспечения микроклиматом зданий и сооружений».

Протокол № 8 от 25 апреля 2022 года.

Председатель комиссии директор ИАСЭ Авдеев С.Н. 