

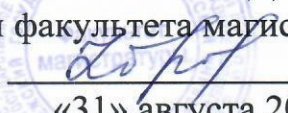
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета магистратуры

 Н.А. Драпалюк

«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Защита от шума и вибрации в строительстве»

Направление подготовки магистра 08.04.01 Строительство

Программа Контроль безопасности инженерных систем в строительстве
и жилищно-коммунальном хозяйстве

Квалификация (степень) выпускника магистр

Нормативный срок обучения 2 года/2года 5 месяцев

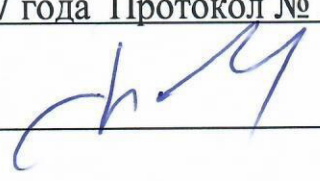
Форма обучения очная/заочная

Автор программы:
к.т.н., доц.

 Яременко С.А.

Программа обсуждена на заседании кафедры
жилищно-коммунального хозяйства

«30» августа 2017 года Протокол № 1.

Зав. кафедрой  Яременко С.А.

Воронеж 2017 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Интенсивный шум неблагоприятно действует на организм человека и может явиться причиной профессиональных заболеваний. При работе в условиях шума снижается производительность труда.

Это обстоятельство диктует необходимость подготовки специалистов, сочетающих знание своей специальности с навыками использования современных технологий для решения разнообразных инженерных задач, с целью защиты различных объектов от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

При освоении материала по предмету «Защита от шума и вибрации в строительстве» магистрант должен приобрести знания по основным понятиям и расчетам в таких разделах проектирования систем обеспечения микроклимата, как акустический расчет, защита от шума и вибрации, звукоизоляция. Магистрант должен освоить основные приемы акустически рационального проектирования систем обеспечения микроклимата с целью их использования для решения технических задач и осуществления научно-технических расчетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **«Защита от шума и вибрации в строительстве»** относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана.

Изучение дисциплины **«Защита от шума и вибрации в строительстве»** требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: математика, физика, вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха.

Дисциплина **«Защита от шума и вибрации в строительстве»** является предшествующей при выполнении выпускной квалификационной и научно-исследовательской работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины **«Защита от шума и вибрации в строительстве»** направлен на формирование следующих компетенций:

- владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования (ПК-19);
- умением составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния (ПК-21).

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- основные методы защиты жилых зданий от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования;

- основные положения и принципы расчета уровня шума и вибрации от технологического оборудования и автотранспорта;

Уметь:

- правильно подобрать необходимое средство снижения шума и вибрации;
 - выполнять акустический расчет инженерных систем;
 - рассчитывать экологически требуемое снижение уровня звука и вибрации в различных условиях;

Владеть:

- методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом шумовых требований;
 - основами взаимосвязи акустики с проектированием инженерных систем.
 - методами измерения и контроля за уровнем звукового давления и вибрации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Защита от шума и вибрации в строительстве» составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	48/8	48/8
В том числе:		
Лекции	12/2	12/2
Практические занятия (ПЗ)	12/4	12/4
Лабораторные работы (ЛР)	24/2	24/2
Самостоятельная работа (всего)	96/132	96/132
В том числе:		
Курсовой проект		
Курсовая работа		КР/КР
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет/зачет
Общая трудоемкость час зач. ед.	144/144	144/144
	4/4	4/4

Примечание: числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	ВВЕДЕНИЕ. Основные понятия	Понятие звукоизоляция, виброизоляция, шумоглушитель. Уравнение звуковой волны.
2	АКУСТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ	Структура акустического расчета. Правила использования нормативной документа-

		ции. Исходные данные для расчета.
3	ГЛУШИТЕЛИ ШУМА	Основные типы конструкций глушителей. Расчет и подбор рациональных конструкций глушителей. Эффективность различных типов глушителей шума. Конструирование глушителей аэродинамического шума.
4	ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ	Звукоизоляция помещений автономных котельных. Звукоизоляция квартир. Звукопоглощающие материалы и их характеристики.
5	ВИБРОИЗОЛЯЦИЯ	Виброизоляция вентиляторов. Расчет и подбор виброизоляторов.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	<u>ВВЕДЕНИЕ. Основные понятия.</u>	2	-	4	16/16	22/16
2.	<u>АКУСТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ.</u>	4/1	4/2	-	25/34	33/37
3.	<u>ГЛУШИТЕЛИ ШУМА.</u>	2/1	4	6/2	15/24	27/27
4.	<u>ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ</u>	2	2/1	8	25/34	37/35
5.	<u>ВИБРОИЗОЛЯЦИЯ</u>	2	2/1	6	15/24	25/25

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Акустический расчет системы механической вентиляции производственного цеха.
2. Расчет звукоизоляции перекрытий многоквартирного дома с нижними нежилыми этажами.
3. Подбор и обоснование виброизоляторов для приточных установок конференц-зала.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК; дополнительная профессиональная - ДПК)	Форма контроля	семестр
1	- владение методами мониторинг-	КР	2/2

	га и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования (ПК-19);	зачет	
2	- умение составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния (ПК-21).	КР зачет	2/2

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Зачет	КР
Знает	- основные методы защиты жилых зданий от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования; - основные положения и принципы расчета уровня шума и вибрации от технологического оборудования и автотранспорта; (ПК-19, ПК-21)	+	+
Умеет	- правильно подобрать необходимое средство снижения шума и вибрации; - выполнять акустический расчет инженерных систем; - рассчитывать экологически требуемое снижение уровня звука и вибрации в различных условиях; (ПК-19, ПК-21)	+	+
Владеет	- методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом шумовых требований; - основами взаимосвязи акустики с проектированием инженерных систем. - методами измерения и контроля за уровнем звукового давления и вибрации. (ПК-19, ПК-21)	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные методы защиты жилых зданий от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования; - основные положения и принципы расчета уровня шума и вибрации от технологического оборудования и автотранспорта; (ПК-19, ПК-21)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. КР выполняется согласно графику.
Умеет	- правильно подобрать необходимое средство снижения шума и вибрации; - выполнять акустический расчет инженерных систем; - рассчитывать экологически требуемое снижение уровня звука и вибрации в различных условиях; (ПК-19, ПК-21)		
Владеет	- методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом шумовых требований; - основами взаимосвязи акустики с проектированием инженерных систем. - методами измерения и контроля за уровнем звукового давления и вибрации. (ПК-19, ПК-21)		
Знает	- основные методы защиты жилых зданий от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования; - основные положения и принципы расчета уровня шума и вибрации от технологического оборудования и автотранспорта; (ПК-19, ПК-21)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. КР выполняется согласно графику.
Умеет	- правильно подобрать необходимое средство снижения шума и вибрации; - выполнять акустический расчет инженерных систем;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	- рассчитывать экологически требуемое снижение уровня звука и вибрации в различных условиях; (ПК-19, ПК-21)		
Владеет	- методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом шумовых требований; - основами взаимосвязи акустики с проектированием инженерных систем. - методами измерения и контроля за уровнем звукового давления и вибрации. (ПК-19, ПК-21)		
Знает	- основные методы защиты жилых зданий от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования; - основные положения и принципы расчета уровня шума и вибрации от технологического оборудования и автотранспорта; (ПК-19, ПК-21)		
Умеет	- правильно подобрать необходимое средство снижения шума и вибрации; - выполнять акустический расчет инженерных систем; - рассчитывать экологически требуемое снижение уровня звука и вибрации в различных условиях; (ПК-19, ПК-21)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. КР выполняется с отставанием от графика.
Владеет	- методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом шумовых требований; - основами взаимосвязи акустики с проектированием инженерных систем. - методами измерения и контроля за уровнем звукового давления и вибрации. (ПК-19, ПК-21)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные методы защиты жилых зданий от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования; - основные положения и принципы расчета уровня шума и вибрации от технологического оборудования и автотранспорта; (ПК-19, ПК-21)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. КР не выполняется.
Умеет	- правильно подобрать необходимое средство снижения шума и вибрации; - выполнять акустический расчет инженерных систем; - рассчитывать экологически требуемое снижение уровня звука и вибрации в различных условиях; (ПК-19, ПК-21)		
Владеет	- методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом шумовых требований; - основами взаимосвязи акустики с проектированием инженерных систем. - методами измерения и контроля за уровнем звукового давления и вибрации. (ПК-19, ПК-21)		
Знает	- основные методы защиты жилых зданий от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования; - основные положения и принципы расчета уровня шума и вибрации от технологического оборудования и автотранспорта; (ПК-19, ПК-21)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не приступал к выполнению КР.
Умеет	- правильно подобрать необходимое средство снижения шума и вибрации; - выполнять акустический расчет инженерных систем;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	- рассчитывать экологически требуемое снижение уровня звука и вибрации в различных условиях; (ПК-19, ПК-21)		
Владеет	- методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом шумовых требований; - основами взаимосвязи акустики с проектированием инженерных систем. - методами измерения и контроля за уровнем звукового давления и вибрации. (ПК-19, ПК-21)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные методы защиты жилых зданий от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования; - основные положения и принципы расчета уровня шума и вибрации от технологического оборудования и автотранспорта; (ПК-19, ПК-21)	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	- правильно подобрать необходимое средство снижения шума и вибрации; - выполнять акустический расчет инженерных систем; - рассчитывать экологически требуемое снижение уровня		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	звука и вибрации в различных условиях; (ПК-19, ПК-21)		3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Владеет	- методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом шумовых требований; - основами взаимосвязи акустики с проектированием инженерных систем. - методами измерения и контроля за уровнем звукового давления и вибрации. (ПК-19, ПК-21)		
Знает	- основные методы защиты жилых зданий от шума и вибрации вентиляционного и санитарно-технического оборудования; - основные положения и принципы расчета уровня шума и вибрации от технологического оборудования и автотранспорта; (ПК-19, ПК-21)		1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	- правильно подобрать необходимое средство снижения шума и вибрации; - выполнять акустический расчет инженерных систем; - рассчитывать экологически требуемое снижение уровня звука и вибрации в различных условиях; (ПК-19, ПК-21)	не зачтено	
Владеет	- методами расчета инженерных систем и сооружений с учетом шумовых требований; - основами взаимосвязи акустики с проектированием инженерных систем. - методами измерения и контроля за уровнем звукового		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	давления и вибрации. (ПК-19, ПК-21)		

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

7.3.1. Вопросы для подготовки к зачету

1. Звук, шум. Спектр шума. Уровень звукового давления.
2. Скорость звука. Уравнение звуковой волны.
3. Звуковая мощность, уровень звуковой мощности, шумовая характеристика.
4. Звукоизоляция, реверберация. Постоянная помещения.
5. Нормативные требования к звукоизоляции ограждающих конструкций.
6. Приближенный расчет изоляции однослойных ограждений от воздушного шума.
7. Звукопоглощающие материалы и их характеристики.
8. Область применения звукопоглощающих облицовок.
9. Акустические характеристики помещений.
10. Снижение шума при помощи акустических экранов.
11. Акустический расчет. Обоснование необходимости расчета. Нормативная документация.
12. Выявление источников шума и методы определения шумовых характеристик.
13. Определение уровней звукового давления в расчетных точках.
14. Расчет требуемого снижения шума.
15. Источники шума вентиляционных установок и их шумовые характеристики.
16. Снижение уровней звуковой мощности в вентиляционной сети.
17. Проектирование глушителей для вентиляционных установок.
18. Трубчатые глушители шума.
19. Пластинчатые глушители шума.
20. Глушители шума с пространственными цилиндрическими звукопоглотителями.
21. Глушители шума с насыпными поглотителями.
22. Камерные глушители.
23. Методика расчета акустической эффективности глушителя.
24. Методика определения допустимой скорости потока в глушителе.
25. Активные методы шумоглушения.
26. Социальный эффект от внедрения средств защиты от шума.
27. Звуко- и виброизоляция узлов прохода трубопроводов через строительные конструкции.
28. Вибрация. Виброизоляторы.
29. Расчет и подбор виброизоляторов.
30. Виброизоляция санитарно-технического оборудования.

7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые раз-	Код контролируе-	Наименование оце-
---	---------------------	------------------	-------------------

п/п	дела (темы) дисциплины	мой компетенции (или ее части)	ночного средства
1	Введение. Основные понятия.	ПК-19, ПК-21	Курсовая работа (КР) Зачет
2	Акустический расчет.	ПК-19, ПК-21	Курсовая работа (КР) Зачет
3	Глушители шума.	ПК-19, ПК-21	Курсовая работа (КР) Зачет
4	Звукоизоляция	ПК-19, ПК-21	Курсовая работа (КР) Зачет
5	Виброизоляция	ПК-19, ПК-21	Курсовая работа (КР) Зачет

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме. При проведении зачета обучающемуся предоставляется 45 минут на подготовку. Опрос обучающегося по вопросам на зачете не должен превышать одного астрономического часа. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Шум города. Оценка и регулирование шумового режима жилых территорий	Учебное пособие: допущено МО РФ.	Заборщикова Н.П.	2004	Библиотека – 9 экз.
2	Основы экологической безопасности и эксплуатации зданий, сооружений и инженерных систем: учебное пособие	Учебное пособие	А.И. Скрипник, С.А. Яременко, А.В. Шашин	2013	Библиотека – 75 экз.
3	Охрана атмосферы от выбросов промышленной вентиляции	Учебное пособие	И.И. Полосин	2007	Библиотека – 99 экз.

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
	ляции и котельных: учебное пособие				
4	Очистка вентиляционных выбросов от химических вредных веществ: учебное пособие	Учебное пособие	А.И. Скрыпник	2002	Библиотека – 60 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к тестам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.
Лабораторные занятия	Получить инструктаж по технике безопасности. Изучить устройство и правила пользования приборами для измерения параметров микроклимата. Самостоятельно и/или под руководством преподавателя проводить эксперименты и обработку результатов исследований.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

10.1.1 Перечень основной учебной литературы:

1. **Иванов Н.И.** Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом [Электронный ресурс]: учебник/ Иванов Н.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2013.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9080>.— ЭБС «IPRbooks».

2. **Виноградов Д.В.** Современные методы расчета звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Виноградов Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16997>.— ЭБС «IPRbooks».

10.1.2 Дополнительная литература:

1. **Яковлев, Е.В.** Исследования влияния автотранспортного загрязнения на физический износ зданий и сооружений селитебных территорий / Е.В. Яковлев, Ю.А. Воробьева.- Воронеж, 2005. – 35с.

2. **Беляева В.И.** Расчет средств обеспечения безопасности труда [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беляева В.И.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28393>.— ЭБС «IPRbooks».

3. **Щербина Е.В.** Оценка влияния автотранспортных потоков на шумовой режим городской среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербина Е.В., Ренц А.И., Маршалкович А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20022>.— ЭБС «IPRbooks».

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Microsoft Office 2007, 2003 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint);
- Adobe Acrobat 8.0 Pro;
- AutoCAD Revit Structure Suite 2009;
- «Стройконсультант»;
- «Консультант плюс»;
- Access 2007;
- Autodesk 2015;
- Kompas 3D v14.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Работа в глобальной сети с целью поиска и применения новых технологий экологической безопасности инженерных систем и сооружений.

www.gost.ru – «Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии».

www.abok.ru – «Некоммерческое партнерство инженеров. Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизики».

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства» ауд. 2147, 2143, 2124: Приточная вентиляционная система с камерой Klimatex Q2. Кондиционер КТН2. Переносной газоанализатор ДАГ. Проектор. Шумовиброметр. Тепловизионная камера NEC. Термометр контактный ТК 5.06 с зондами. Течетрассоискатель АТГ-3 «Успех». Дальномер. Пирометр Testo. Пирометр оптический микропроцессорный С-фаворит С-300. Нивелир Н-3. Измеритель электростатического поля. Люксметр. Мегомметр ЭС 6203 12-Г. Комбинированный прибор контроля параметров воздушной среды МЭС-2.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

По дисциплине проводятся лекции, лабораторные и практические работы.

Лекции проводятся в лекционных залах университета с применением мультимедийного проектора и разработанных компьютерных презентаций. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные положения лекций конспектируются. Отдельные учебные вопросы предлагаются обучающимся для самостоятельного изучения.

Лабораторные работы проводятся в специализированной аудитории кафедры с использованием лабораторных стендов подгруппами обучающихся.

Практические работы проводятся в аудиториях университета с использованием плакатов, демонстрационных приборов и мультимедийных средств.

Самостоятельная работа по дисциплине включает самоподготовку к учебным занятиям с использованием конспектов, рекомендованной литературы и персональных компьютеров, а также оформление отчетов по выполненным практическим заданиям.

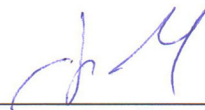
Рекомендуется студентам самостоятельно проработать нормативную, учебную и научную литературу.

**Руководитель основной
образовательной программы**

Зав. кафедрой
жилищно-коммунального хозяйства

К.Т.Н., доцент

(занимаемая должность, ученая степень и звание)



(подпись)

Яременко С.А.

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ

«30» АВГУСТА 2017 г., протокол № 8.

Председатель К.Т.Н., доцент

учёная степень и звание,



подпись

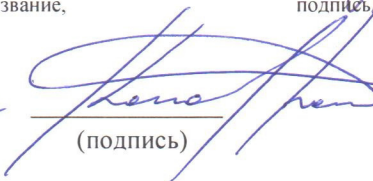
И.В. Журавлева

инициалы, фамилия

Эксперт

зам. директора

(занимаемая должность)



(подпись)

А.А. Кондратенко

(инициалы, фамилия)

