

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Архитектурно-строительный факультет
Архитектуры



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Серый Д.Г.
(протокол от 25.04.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СТРОИТЕЛЬНАЯ АКУСТИКА»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль) подготовки: Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация (степень) выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 6 лет

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

2024

Разработчики:

Профессор, кафедра архитектуры Тарасова О.Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 №483, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н; "Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений", утвержден приказом Минтруда России от 19.10.2021 № 730н; "Специалист в области экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий", утвержден приказом Минтруда России от 11.10.2021 № 698н; "Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 228н; "Специалист по организации строительства", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 231н; "Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства", утвержден приказом Минтруда России от 29.10.2020 № 760н; "Руководитель строительной организации", утвержден приказом Минтруда России от 17.11.2020 № 803н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегияльный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	--	-----------------------	-----	------	---------------------------------

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью преподавания дисциплины «Строительная акустика» является формирование у студентов необходимых знаний для обеспечения в зданиях требуемых параметров акустического режима.

Строительная акустика изучает комплекс вопросов связанных с проектированием зданий и сооружений, основными из которых являются: строительная и архитектурная акустика (звукоизоляция, звукопоглощение, архитектурная акустика).

Задачи изучения дисциплины:

- определять взаимосвязь состава, строения и свойств конструкционных и строительных материалов, свойств материалов при максимальном ресурсо- и энергосбережении, а также методы оценки показателей их качества;;
- использовать современную вычислительную технику и компьютерные технологии в профессиональной деятельности..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-8.1 Обеспечивает безопасные условия повседневной жизни и профессиональной деятельности, в т.ч. с помощью средств защиты.

Знать:

УК-8.1/Зн1 нормативные документы по обеспечению безопасных условий повседневной жизни и профессиональной деятельности, в т.ч. с помощью средств защиты

Уметь:

УК-8.1/Ум1 обеспечивать безопасные условия повседневной жизни и профессиональной деятельности, в т.ч. с помощью средств защиты

Владеть:

УК-8.1/Нв1 способностью обеспечивать безопасные условия повседневной жизни и профессиональной деятельности, в т.ч. с помощью средств защиты

ПСК-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПСК-3.8 Определение основных параметров объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения

Знать:

ПСК-3.8/Зн1 Основные параметры объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения

Уметь:

ПСК-3.8/Ум1 Определять основные параметры объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения

Владеть:

ПСК-3.8/Нв1 Способностью определять основные параметры объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения

ПСК-4 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПСК-4.6 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)

Знать:

ПСК-4.6/Зн1 Методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)

Уметь:

ПСК-4.6/Ум1 Выбирать методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)

Владеть:

ПСК-4.6/Нв1 Способностью выбирать методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)

ПСК-4.11 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования

Знать:

ПСК-4.11/Зн1 Основные принципы выполнения оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования

Уметь:

ПСК-4.11/Ум1 Выполнять оценку соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценку достоверности результатов расчётного обоснования

Владеть:

ПСК-4.11/Нв1 Способностью выполнять оценку соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценку достоверности результатов расчётного обоснования

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Строительная акустика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	72	2	37	1		18	18	35	Зачет
Всего	72	2	37	1		18	18	35	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 4. Строительная акустика.	72	1	18	18	35	УК-8.1 ПСК-3.8 ПСК-4.6 ПСК-4.11
Тема 4.1. Цели и задачи архитектурно-строительной акустики. Основные положения акустики.	23		6	6	11	
Тема 4.2. Звукоизоляция ограждающих конструкций зданий.	24		6	6	12	
Тема 4.3. Защита от шума.	25	1	6	6	12	
Итого	72	1	18	18	35	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 4. Строительная акустика.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 18ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 35ч.)

Тема 4.1. Цели и задачи архитектурно-строительной акустики. Основные положения акустики.

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Архитектурная акустика — наука, изучающая законы распространения звуковых волн в закрытых (полуоткрытых, открытых) помещениях, отражение и поглощение звука поверхностями, влияние отражённых волн на слышимость речи и музыки, методы управления структурой звукового поля, шумовыми характеристиками интерьеров и т. п.

Тема 4.2. Звукоизоляция ограждающих конструкций зданий.

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Звукоизо. Коэффициенты звукопоглощения, отражения звука и звукопередачи

Средняя длина пути между отражениями звуковой волны $l_{ср}$ называется длиной среднего свободного пробега.

За время $\Delta = l_{ср} / c$ каждая звуковая волна в среднем один раз отразится от ограждающей поверхности.

ляция ограждающих конструкций зданий.

Отношение поглощённой звуковой энергии к падающей энергии называется коэффициентом звукопоглощения:

$$\alpha = (E_{пад} - E_{отр}) / E_{пад} \quad (20)$$

где $E_{пад}$ и $E_{отр}$ – энергия падающих и отраженных звуковых волн.

Коэффициент можно записать в следующем виде:

$$\alpha = (E_{погл} - E_{прош}) / E_{пад} \quad (21)$$

где $E_{погл}$ и $E_{прош}$ – энергия поглощенная и прошедшая через ограждение.

Отношение энергии отраженного звука к энергии падающего звука представляет собой коэффициент отражения:

$$\rho = E_{отр} / E_{пад} \quad (22)$$

Отношение энергии прошедшего звука к энергии падающего звука называется коэффициентом звукопередачи:

$$\tau = E_{прош} / E_{пад} \quad (23)$$

из этих формул следует, что

$$\alpha + \rho = 1 \quad \text{и} \quad \alpha + \tau = 1 \quad (24)$$

Тема 4.3. Защита от шума.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Шум - это беспорядочное смешение звуков, которые при превышении допустимых уровней звука создают крайне неприятные ощущения для человека.

Шум может вызывать сдвиги в различных функциональных системах организма, снижение иммунологической реактивности и общей сопротивляемости организма, что проявляется в повышении уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Источники шума можно разделить на две большие группы - внутренние и внешние. К внутренним источникам шума относятся различные оборудование, а также источники шума, непосредственно связанные с жизнедеятельностью людей. Внешними источниками шума являются различные средства транспорта, предприятия и учреждения и т.д.

Классификация шумов

По спектру шумы подразделяются на:

стационарные;

нестационарные:

-колеблющийся;

-прерывистый;

-импульсный.

Отдельные категории шумов

Белый шум — стационарный шум, спектральные составляющие которого равномерно распределены по всему диапазону задействованных частот.

Цветные шумы — некоторые виды шумовых сигналов, которые имеют определённые цвета, исходя из аналогии между спектральной плотностью сигнала произвольной природы и спектрами различных цветов видимого света.

Розовый шум (в строительной акустике), у которого уровень звукового давления изменяется в октавной полосе частот.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 4. Строительная акустика.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Единица измерения уровня звукового давления

Бел

Ватт

Ньютон

2. Какое время реверберации устанавливается для концертных залов?

1-2 секунды

0,5 секунд

5 секунд

0,1 секунды

3. Какое время реверберации устанавливается для жилых помещений?

0,5 секунд

1-2 секунды

5 секунд

0,1 секунды

4. Какой параметр выражает, какой должна была бы быть сумма площадей всех ограничивающих помещение поверхностей, если бы они имели коэффициент звукопоглощения 100%.

Эквивалентная площадь звукопоглощения A_0

Эквивалентный объем звукопоглощения A_0

Площадь звукопоглощения A_0

Объем звукопоглощения A_0

5. Что называется звуковым полем?

Область среды, в которой распространяются звуковые волны, называется звуковым полем.

Область среды, в которой распространяются различные волны, называется звуковым полем.

Область среды, в которой распространяются волны, называется звуковым полем.

Область среды, в которой распространяются инфразвуковые волны, называется звуковым полем.

6. Что называется звуковым давлением?

Распространение гармонической звуковой волны, вызывающее деформации сжатия и разряжения, называют звуковым давлением.

Попеременное изменение деформаций сжатия и разряжения называют звуковым давлением.

Распространение гармонической звуковой волны, называют звуковым давлением.

Разность между возмущенным и невозмущенным звуковым полем, приводящим к изменению давления, называют звуковым давлением.

7. Что называют звуковыми волнами?

Упругие волны распространяющиеся в любой среде и имеющие частоту в пределах от 20 до 20 000 Гц, называют звуковыми волнами.

Гармонические волны распространяющиеся в любой среде, называют звуковыми волнами.

Упругие волны распространяющиеся в любой среде и имеющие частоту более 20 000 Гц, называют звуковыми волнами.

Упругие волны распространяющиеся в любой среде и имеющие частоту менее 20 Гц, называют звуковыми волнами.

8. Как связана скорость (c) распространения звука с частотой колебания частиц (f) и длиной волны (λ)?

$$c = f \cdot \lambda$$

$$c = f / \lambda$$

$$c = \lambda / f$$

$$f = \lambda / c$$

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Седьмой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-8.1 ПСК-4.6 ПСК-3.8 ПСК-4.11

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к зачету

1. Понятие о звуке и его характеристиках.

2. Уровень звукового давления. Кривые равной громкости. Измерения шума. Шкалы шумомеров.

3. Борьба с шумом в помещениях. Воздушный, ударный и корпусной шум, их распространение.

4. Изоляция от воздушного шума. Нормирование и расчет звукоизоляции однослойными конструкциями.

5. Явление волновых совпадений.

6. Расчет изоляции от воздушного шума многослойными конструкциями.

7. Изоляция ударного шума. Нормирование и расчет. Проектирование конструкций пола.

8. Борьба с шумом инженерного оборудования. Основные понятия.

9. Архитектурно-планировочные методы борьбы с шумом.
10. Запроектировать примерную планировку типового этажа секции шумозащитного жилого дома.
11. Показать схематически различные способы защиты от транспортного шума.
12. Акустика залов, основные характеристики.
13. Запоздывание первых отражений по отношению к прямому звуку, их влияние на акустику помещений. Эхо.
14. Время реверберации, его графическая интерпретация. Факторы, влияющие на его величину.
15. Звукопоглощение. Эквивалентная площадь звукопоглощения. Расчет времени реверберации и сравнение его с рекомендуемой величиной.
16. Влияние формы залов на их акустические качества.
17. Построение кривой подъема зрительных мест по минимальной кривой беспрепятственной видимости.
18. Схема измерения коэффициента звукопоглощения в реверберационной камере.
19. Виды звукопоглотителей и их частотные характеристики.
20. Резонаторы Гельмгольца и их применение.
21. Порядок проектирования залов с естественной акустикой. Примеры залов с естественной акустикой.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ДОЛОБЕШКИН Е. В. Сопротивление материалов: метод. указания / ДОЛОБЕШКИН Е. В., Гумбаров А. Д., Пасниченко П. Г. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 74 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11365> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ТАРАСОВА О. Г. Звукоизоляция воздушного шума в гражданских зданиях: учеб. пособие / ТАРАСОВА О. Г.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 67 с. - 978-5-907757-88-2. - Текст: непосредственный.
3. ТАРАСОВА О. Г. Естественное освещение помещений гражданских зданий: учеб. пособие / ТАРАСОВА О. Г.. - Краснодар: Краснодар, 2023. - 85 с. - 978-5-907757-89-9. - Текст: непосредственный.
4. ТУРОВСКИЙ Б. В. Нормативная основа проектов строительства: учеб. пособие / ТУРОВСКИЙ Б. В., Бареев В. И., Брагина Е. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 146 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6188> (дата обращения: 13.01.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Физика среды и ограждающих конструкций. Раздел «Акустика», «Архитектурная физика» раздел «Архитектурно-строительная акустика», «Строительная физика» раздел «Строительная акустика»: лабораторный практикум / составители: Н. Г. Прищенко [и др.]. - Физика среды и ограждающих конструкций. Раздел «Акустика», «Архитектурная физика» раздел «Архитектурно-строительная акустика», «Строительная физика» раздел «Строительная акустика» - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. - 43 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/93879.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. НЕХАЙ Р. Г. Прогрессивные методы отделки зданий и сооружений: учеб. пособие / НЕХАЙ Р. Г., Резниченко С. М., Дегтярева О. Г.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 130 с. - 978-5-907758-84-1. - Текст: непосредственный.

3. Реконструкция зданий и сооружений: учеб. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2022. - 91 с. - 978-5-907598-17-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12749> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

4. ГОРОВОЙ С. А. Технология конструкционных материалов: учебник / ГОРОВОЙ С. А., Карпенко В. Д.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 172 с. - 978-5-907516-12-0. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10370> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Строительная физика: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специалитета всех форм обучения направления подготовки 08.05.01 строительство уникальных зданий и сооружений / составители: К. О. Ларионова, А. Д. Серов. - Строительная физика - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - 73 с. - 978-5-7264-1370-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/57373.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Строительная физика: краткий курс лекций для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 270800 «строительство» / составители: С. В. Стецкий, К. О. Ларионова. - Строительная физика - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. - 57 с. - 978-5-7264-0958-0. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/27466.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://tehpis.ru/services/razrabotka-konstruktorskoy-dokumentatsii/gosty-eskd-skachat/> - ГОСТы ЕСКД

2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС Лань

3. <http://znanium.com/> - ЭБС Знаниум

4. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/> - МераПро

5. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/> - МераПро

6. <https://tehpis.ru/services/razrabotka-konstruktorskoy-dokumentatsii/gosty-eskd-skachat/> - ГОСТы ЕСКД

7. <https://tehpis.ru/services/razrabotka-konstruktorskoy-dokumentatsii/gosty-eskd-skachat/> - ГОСТы ЕСКД

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

314гд

доска 3000*1000 - 1 шт.

Ноутбук Lenovo V130-15IKB - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор Epson EB-685W - 1 шт.

Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

стол аудиторный - 37 шт.

Стул "Изо" - 73 шт.

Лаборатория

227гд

Доска классная - 1 шт.

кондиционер Panasonic CS/CU-A18HKD - 1 шт.

парты - 16 шт.

228гд

Доска классная - 1 шт.

Парта - 11 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)