

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский архитектурный институт (государственная академия)»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор МАРХИ,  
академик Швидковский Д.О.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Ресурсосберегающие технологии**

**Б1.В.ДВ.01.03**

Закреплена за кафедрой:	<b>Инженерного оборудования зданий</b>
Уровень ВО:	<b><u>Магистратура</u></b>
Направление подготовки:	<b><u>07.04.01 Архитектура</u></b>
Наименование ОПОП ВО:	<b><u>Архитектура</u></b>
Форма обучения:	<b><u>очная</u></b>
Общая трудоемкость:	<b><u>36 час (1 зе)</u></b>

Москва, 2021 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 07.04.01 Архитектура, утвержденный приказом Минобрнауки России № 520 от 08.06.2017
- 2) Учебный план по направлению 07.04.01 Архитектура, одобренный Ученым советом МАРХИ. Протокол № 6-20/21 от 23.06.2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и одобрена Ученым советом МАРХИ.

Протокол № 6-20/21 от 23.06.2021

Разработчики:	зав. кафедрой "Инженерного оборудования зданий", профессор, доктор наук (занимаемая должность, ученая степень)	Табунщиков Ю.А. (инициалы, фамилия)
	профессор кафедры "Инженерного оборудования зданий", доцент, кандидат наук (занимаемая должность, ученая степень)	Шилкин Н.В. (инициалы, фамилия)
Рецензенты:	к.т.н., зав. каф. «Конструкции зданий и сооружений» МАРХИ (занимаемая должность, ученая степень)	Шубин А.Л. (инициалы, фамилия)
	к.т.н., профессор кафедры "Инженерное оборудование зданий" (занимаемая должность, ученая степень)	Борисоглебская Анна Петровна (инициалы, фамилия)

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дать студентам магистратуры высшего архитектурного образования теоретические и практические знания о применении ресурсосберегающих технологий, включая повышение энергоэффективности инженерных систем, использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Обоснование выбора архитектурных решений в контексте принятого архитектурного концептуального проекта и требований, установленных заданием на проектирование, включая функционально-технологические, эргономические, эстетические	<b>Знать:</b> Социальные, функционально-технологические, эргономические, эстетические и экономические требования к проектируемому объекту. Основные средства и методы архитектурного и инженерно-технического проектирования. Социально-культурные, демографические, психологические, функциональные основы формирования архитектурной среды. Взаимосвязь объемно-пространственных, конструктивных, инженерных решений и эксплуатационных качеств объектов капитального строительства. <b>Уметь:</b> Осуществлять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения. Определять перечень данных, необходимых для разработки архитектурного проекта

			<p>объекта строительства, включая объективные условия района застройки, данные о социально-культурных и историко-архитектурных условиях. Обосновывать выбор архитектурных и</p> <p>объемно-планировочных решений в контексте принятой архитектурного концептуального проекта и требований, установленных заданием на</p> <p>проектирование, включая функционально-технологические, эргономические, эстетические.</p>
2	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.2. Учет социально-культурных, демографических, психологических, функциональных основ формирования архитектурной среды, в том числе с учетом требований лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан</p>	<p><b>Знать:</b> Методы сбора и анализа данных о социально-культурных и демографических условиях участка застройки. Региональные и местные архитектурные традиции, их истоки и значение. Виды и методы проведения предпроектных исследований, выполняемых при архитектурном проектировании, включая историографические, архивные, культурологические исследования. Исторический опыт применения инженерного оборудования. Особенности оснащений инженерным оборудованием зданий, предназначенных для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.</p> <p><b>Уметь:</b> Учитывать при разработке архитектурного проекта региональные и местные архитектурно-художественные традиции, системную</p>

			<p>целостность архитектурных, конструктивных и инженерно-технических решений, социально-культурные, демографические и природно-климатические условия участка застройки. Формировать концепцию архитектурного проекта, учитывая градостроительные, культурно-исторические, архитектурно-художественные условия и предпосылки. Формировать архитектурную среду с учетом требований лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры / Триместры			
			3			
<b>Контактная работа</b>		<b>30</b>	<b>30</b>			
Лекции (Л)		<b>28</b>	<b>28</b>			
из них в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПР)						
из них в форме практической подготовки						
Групповые занятия (ГЗ)						
из них в форме практической подготовки						
Контактные часы на аттестацию (К)		<b>2</b>	<b>2</b>			
из них в форме практической подготовки						
Самостоятельная подготовка к экзамену						
из них в форме практической подготовки						
Самостоятельная работа		<b>6</b>	<b>6</b>			
из них в форме практической подготовки						
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э)		<b>Зч</b>			
<b>Общая трудоемкость:</b>	<b>часов</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			
	<b>ЗЕ</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			

**2. Содержание дисциплины (модуля)**  
**2.1. Наименование разделов дисциплины (модуля)**

Раздел	Наименование раздела
--------	----------------------

**2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля)**

Семестр	Раздел	Тема	Изучаемые вопросы
3		Принципы проектирования энергоэффективных зданий	1. Понятие энергоэффективного здания 2. Методология проектирования энергоэффективного здания 3. Тепловой баланс здания
3		Энергетические возможности наружного климата	4. Методы использования наружного климата для тепло- и холодоснабжения здания 5. Показатель тепловой эффективности проектного решения
3		Системный анализ здания как единой энергетической системы	
3		Оптимизация формы здания с учетом энергетического воздействия наружного климата	Оптимизация формы, ориентации и размеров здания с учетом теплоэнергетического воздействия наружного климата
3		Энерго- и ресурсосберегающие архитектурные и инженерные решения	Выбор экономически эффективного варианта инженерного решения
3		Нетрадиционные возобновляемые источники энергии и вторичные энергоресурсы	
3		Методы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий	Методика технико-экономической оценки эффективности энергосберегающих мероприятий
3		Оценка эмиссии углерода в атмосферу	Эмиссия углерода в атмосферу от потребления энергии. Требования Киотского протокола

**2.3. Темы разделов дисциплины (модуля) и виды учебной деятельности**

Семестр	Раздел	Тема	Лекц	Прак	Групп занят	Контакт часы на аттестацию	СРС	Всего часов	ИДК
3		Принципы проектирования энергоэффективных зданий	4	0	0	0	1	5	УК-2.1 УК-5.2
3		Энергетические возможности наружного климата	4	0	0	0	0	4	УК-2.1 УК-5.2
3		Системный анализ здания как единой энергетической системы	4	0	0	0	0	4	УК-2.1 УК-5.2
3		Оптимизация формы здания с	4	0	0	0	2	6	УК-2.1 УК-5.2

		учетом энергетического воздействия наружного климата							
3		Энерго- и ресурсосберегающие архитектурные и инженерные решения	4	0	0	1	2	7	УК-2.1 УК-5.2
3		Нетрадиционные возобновляемые источники энергии и вторичные энергоресурсы	4	0	0	1	1	6	УК-2.1 УК-5.2
3		Методы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий	2	0	0	0	0	2	УК-2.1 УК-5.2
3		Оценка эмиссии углерода в атмосферу	2	0	0	0	0	2	УК-2.1 УК-5.2
<b>ИТОГО в семестре:</b>								<b>36</b>	
<b>ИТОГО</b>								<b>36</b>	

## 2.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1 семестр

1, 2 этапы освоения компетенций:

1. Энергоэффективные здания
2. Оптимизация формы здания с учетом направленного воздействия наружного климата

2 семестр

1, 2 этапы освоения компетенций:

1. Архитектурные и инженерные решения здания с эффективным использованием энергии
2. Нетрадиционные возобновляемые источники теплоэнергоснабжения для зданий
3. Использование вторичных энергоресурсов

3 семестр

1, 2 этапы освоения компетенций:

1. Оценка экономической эффективности энергосберегающих архитектурных и инженерных решений
2. Оценка снижения эмиссии углерода при использовании энергосберегающих архитектурных и инженерных решений
3. Оценка устойчивости среды обитания здания

## 3. Самостоятельная работа студента

### 3.1. Виды СРС

Семестр	Раздел	Тема	Виды СРС	Всего часов
3		Принципы проектирования энергоэффективных зданий	Клаузура Реферат	1
3		Энергетические возможности наружного климата		0
3		Системный анализ здания как единой энергетической системы		0
3		Оптимизация формы здания с учетом энергетического воздействия наружного климата	Клаузура Реферат	2
3		Энерго- и ресурсосберегающие архитектурные и инженерные решения	Клаузура Реферат	2
3		Нетрадиционные возобновляемые	Клаузура	1



		источники энергии и вторичные энергоресурсы	Реферат	
3		Методы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий		0
3		Оценка эмиссии углерода в атмосферу		0
<b>ИТОГО в семестре:</b>				<b>6</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>6</b>

#### 4. Оценка результатов освоения дисциплины (модуля)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины и в информационно-образовательной среде МАРХИ.

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Учебное пособие	Табунщиков Ю. А. Энергоэффективные здания : рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Архитектура". - 2-е издание, стереотипное. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2015. - 196 с. : ил. - ISBN 978-5-98267-093-9 : 190,00.

##### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Учебник	Инженерное оборудование зданий и сооружений : учебник. Часть 1 : Теплогазоснабжение и вентиляция / под общей редакцией Ю. А. Табунщикова. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - М. : ФГБОУ ВПО Московский архитектурный институт (государственная академия), 2015. - 281 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/125647">https://e.lanbook.com/book/125647</a> . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - ISBN 978-5-6043326-1-0. - Текст : электронный.
2		Отставнов А. А. Водоснабжение и водоотведение общественных зданий. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2011. - 400 с. : ил. - (Техническая библиотека НП "АВОК"). - ISBN 978-5-98267-071-7 : 843,70.
3	Учебное пособие	Табунщиков Ю. А. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности

		зданий : рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Архитектура". - 2-е издание, стереотипное. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2015. - 196 с. : ил. - ISBN 978-5-98267-095-3 : 190,00.
4		Тарабанов М. Г. Кондиционирование воздуха. Часть 1. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2015. - 212 с. : ил. - (Техническая библиотека НП "АВОК"). - ISBN 978-5-98267-094-6 : 650,00.
5		Зоны для курения. Проектирование системы вентиляции / М. М. Бродач, Б. Бронсема, А. Л. Наумов, А. Н. Першин. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2013. - 144 с. : ил. - (Техническая библиотека НП "АВОК"). - ISBN 978-5-98267-082-3 : 410,00.
6		Бродач М. М. Климатические балки : проектирование, монтаж, эксплуатация. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2012. - 104 с. : ил. - (Техническая библиотека НП "АВОК"). - ISBN 978-5-98267-072-4 : 575,25.
7		Малявина Е. Г. Теплопотери здания : справочное пособие. - 2-е издание, исправленное. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2011. - 144 с. : ил. - (Техническая библиотека НП "АВОК-ПРЕСС"). - ISBN 978-5-98267-067-0 : 413,45.
8		Карпов В. Н. Системы водяного отопления многоэтажных зданий : технические рекомендации по проектированию. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2010. - 107 с. : ил. - (Техническая библиотека НП "АВОК"). - ISBN 978-5-98267-064-9 : 407,55.
9		Караджи В. Г. Вентиляционное оборудование. Технические рекомендации для проектировщиков и монтажников. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2010. - 432 с. : ил. - (Техническая библиотека НП "АВОК"). - ISBN 978-5-98267-060-1 : 858,00.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование ресурса	Расположение
1	Библиотека статей	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>
2	Библиотека статей	<a href="http://zvt.abok.ru/issues/">http://zvt.abok.ru/issues/</a>

### 5.4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся, методические указания по освоению дисциплины

№ п/п	Вид издания	Наименование издания

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Комплекс учебно-методических материалов и литературы на кафедре или в библиотеке (электронной библиотеке, электронная база данных), компьютерные классы в вычислительном центре, экспозиционные площади (выставочный зал).

### 6.1. Требования к аудиториям

Аудитории должны соответствовать санитарным нормам, столы и стулья (табуреты) по числу студентов, стол и стулья для преподавателей, по необходимости: демонстрационные козлы, проекционное оборудование и звукоусиление.

**6.2. Требования к оборудованию рабочих мест обучающихся**

Доступ к электросети, доступ к сети internet.

**6.3. Требования к специализированному оборудованию**

Кафедра обеспечена компьютером подключенным к сети ВУЗа.

**6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Дисциплина обеспечивается свободно распространяемыми или учебными (демонстрационными) версиями программного обеспечения.

## 7. Лист регистрации внесения изменений (актуализации) в рабочую программу

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_