

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,  
архитектуры и искусства

 А.Л. Кришан

«18 » сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Профиль Технология и организация строительства

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт	<i>строительства, архитектуры и искусства</i>
Кафедра	<i>строительное производство</i>
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2017 г.





## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Энергоэффективность зданий и сооружений» является подготовка квалифицированных специалистов–организаторов строительного производства, знающих теоретические основы технологии строительного производства, организации, планирования и управления в строительстве и умеющих их эффективно использовать в практической деятельности.

Задачи дисциплины «Энергоэффективность зданий и сооружений»:

- сформировать представления об основных компонентах комплексной дисциплины «Энергоэффективность зданий и сооружений»;
- раскрыть понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения анализировать пооперационные составы строительных процессов с последующей разработкой эффективных организационно-технологических моделей выполнения;
- сформировать навыки разработки технико-экономического обоснование проектных расчетов, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченные проектно-конструкторских работ;
- сформировать навыки освоения методов контроля, соответствия разрабатываемых проектов техническому заданию, доводки и освоения технологических процессов строительного производства, предварительного технико-экономического обоснование проектных расчетов, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченные проектно-конструкторских работ;
- сформировать умение проводить количественную и качественную оценки выполнения строительно-монтажных работ;
- сформировать способность вести организацию менеджмента качества, и методов контроля качества технологических процессов на производственных участках.

Теоретические, расчетные и практические приложения дисциплины изучаются в процессе работы над лекционным курсом и при самостоятельной работе с учебной и технической литературой.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки аспиранта

Дисциплина «Энергоэффективность зданий и сооружений» входит в вариативную часть образовательной программы.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям аспирантов.

Для изучения дисциплины «Энергоэффективность зданий и сооружений» необходимы знания, умения и навыки, приобретенные студентами в ходе изучения дисциплин:

Б1.Б.03 «Методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства»;

Б1.В.02 «Защита интеллектуальной собственности»;

Б1.В.03 «Методология и информационные технологии в научных исследованиях»;

Б1.В.11 «Организация, планирование и управления в строительстве»;

Б1.В.ДВ.02.01 «Совершенствование технологий и методов производства СМР»;

Б1.В.ДВ.02.02 «Способы повышения надежности зданий при возведении и реконструкции».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов.

Для изучения дисциплины «Энергоэффективность зданий и сооружений» аспирант должен:

Знать:

- строительные материалы, включая конструкционные, отделочные, тепло- и гидроизоляционные материалы, основные физико-механические характеристики материалов;
- виды грунтов, основные физико-механические характеристики грунтов;
- основные строительные конструкций зданий и сооружений;
- виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий и сооружений;
- строительные машины и оборудование, их применение и характеристики;
- геодезические работы, выполняемые на строительной площадке;
- технологию возведения зданий и сооружений;
- охрану труда и охрану окружающей среды;
- основы организации и управления в строительстве.

Уметь:

- разрабатывать конструктивные решения зданий, включая решения узлов соединения строительных конструкций;
- производить выборку и испытания образцов строительных материалов, образцов грунта;
- правильно организовать рабочие места, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, правильно выбирать конструкционные материалы;
- устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обоснованно выбирать методы их выполнения, определять объемы, трудоемкость строительных процессов и потребное количество работников, специализированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий, разрабатывать технологические карты строительного процесса, осуществлять контроль и приемку работ;
- строить календарные графики производства работ.
- разрабатывать организационно-технологическую проектную документацию при возведении зданий и сооружений.

Владеть:

- знаниями по дисциплинам, входящим в естественнонаучный цикл;
- первичными навыками проведения измерений и работы с геодезическими приборами;
- основами технологических процессов в строительстве, первичными навыками контроля качества технологических процессов;
- первичными навыками проектирования.

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины «Энергоэффективность зданий и сооружений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-2 Обладать знаниями методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем, объектов и сооружений, владеть методами оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-технические документы;</li> <li>- техническое и тарифное нормирование;</li> <li>- методику выбора и документирования технологических решений на стадиях проектирования и реализации энергоэффективных зданий;</li> <li>- требования к качеству строительной продукции и методы ее обеспечения;</li> <li>- исполнительную документацию;</li> <li>- современное программное обеспечения для контроля трудового процесса;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- типовые методы контроля качества производства подготовительных, строительно-монтажных и других видов строительных работ.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять объемы работ;</li> <li>- подбирать бригады на работы;</li> <li>- оптимизировать трудовые процессы;</li> <li>- определять трудоемкость строительных процессов, время работы машин и потребное количество рабочих, машин, механизмов, материалов, полуфабрикатов и изделий;</li> <li>- составлять калькуляцию трудовых затрат;</li> <li>- строить календарные графики;</li> <li>- составлять технологические схемы и технологические карты строительного производства;</li> <li>- составлять карты операционного контроля качества работ;</li> <li>- разрабатывать и применять типовые технологические карты строительных процессов;</li> <li>- оформлять производственные задания бригадам (рабочим);</li> <li>- устанавливать объемы выполненных работ, принимать выполненные работы, осуществлять контроль за их качеством;</li> <li>- вести подготовку документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью вести подготовку документации по менеджменту качества технологических процессов;</li> <li>- методами организации рабочего места и работы производственных подразделений;</li> <li>- профессиональным языком;</li> <li>- типовыми методами контроля технологических процессов на производственных участках, навыками осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 13 акад. часов;
- аудиторная – 13 акад. часа;
- самостоятельная работа – 59,0 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Раздел 1. Вариантное проектирование конструкций энергоэффективных зданий и сооружений. Эффективные теплоизоляционные материалы и конструкции.	5	5	-	-	34,0	1. Самостоятельное изучение учебной литературы. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Выполнение индивидуальных заданий.	1. Беседа - обсуждение. 2. Проверка индивидуальных заданий. 3. Доклад с презентацией.	ПК-2 – зув,
Раздел 2. Теплоизоляционные работы. Торкретирование теплоизоляционных материалов.	5	8	-	-	25,0	1. Самостоятельное изучение учебной литературы. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Выполнение индивидуальных заданий.	1. Беседа - обсуждение. 2. Проверка индивидуальных заданий. 3. Доклад с презентацией.	ПК-2 – зув,
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>13</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>59,0</b>		<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме изучаемого вопроса или технологии.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на лекционных и семинарских занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения индивидуальных заданий, которые определяет преподаватель для аспиранта.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения литературы, работа с электронными библиотеками, самостоятельная проработка материала выполнения индивидуальных заданий.



## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-2 Обладать знаниями методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем, объектов и сооружений, владеть методами оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-технические документы;</li> <li>- техническое и тарифное нормирование;</li> <li>- методику выбора и документирования технологических решений на стадиях проектирования и реализации;</li> <li>- требования к качеству строительной продукции и методы ее обеспечения;</li> <li>- исполнительную документацию;</li> <li>- современное программное обеспечения для контроля трудового процесса;</li> <li>- типовые методы контроля качества производства подготовительных, строительно-монтажных и других видов строительных работ.</li> </ul>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определения понятия «Комплексная механизация строительства».</li> <li>2. Что такое основной, вспомогательный и обслуживающий процессы.</li> <li>3. Перечислите специфические особенности комплексной механизации в строительстве.</li> <li>4. Назовите пять основных способов превращения исходных продуктов в готовое изделие, конструкцию, объект и т.д.</li> <li>5. Назовите основные фазы строительного производства.</li> <li>6. Перечислите основные этапы определения эффективных средств механизации.</li> <li>7. Дайте определения таким понятиям как комплект, комплекс, система и парк машин.</li> <li>8. Приведите примеры систем машин с регулярными и нерегулярными потоками.</li> <li>9. Назовите основные структуры комплексно-механизированных процессов в строительстве.</li> <li>10. Какие структуры технологических процессов наиболее часто используются в строительстве.</li> <li>11. Какие виды производительностей Вы знаете для машины, комплекта и комплекса машин.</li> <li>12. Как определяется себестоимость механизированных работ и приведенные затраты.</li> <li>13. Как определить режим работы средств механизации.</li> <li>14. Какие показатели и коэффициенты используются для оценки уровня механизации.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ции и автоматизации в строительстве.  15. Перечислите виды и средства механизации строительных работ.  16. Текущее и оперативное планирование.  17. Оценка рисков при принятии решений.  <b>Теоретические вопросы по производству энергоэффективных материалов:</b>  - Характеристика основных стадий технологического процесса;  - Классификация основных процессов;  - Материальный и энергетический балансы процесса;  - Интенсивность процесса;  - Методы измельчения;  - Основные закономерности процесса измельчения;</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять объемы работ;</li> <li>- подбирать бригады на работы;</li> <li>- оптимизировать трудовые процессы;</li> <li>- определять трудоемкость строительных процессов, время работы машин и потребное количество рабочих, машин, механизмов, материалов, полуфабрикатов и изделий;</li> <li>- составлять калькуляцию трудовых затрат;</li> <li>- строить календарные графики;</li> <li>- составлять технологические схемы и технологические карты строительного производства;</li> <li>- составлять карты операционного контроля качества работ;</li> <li>- разрабатывать и применять типовые технологические карты строительных</li> </ul>	<p><b>Примерные индивидуальные задания:</b>  1. Рассчитать соответствие наружной стены толщиной 510 мм из каменной кладки требованиям по теплопроводности. Здание жилое расположено в г. Челябинске.  2. Определить теплопроводность бетона, кирпича, минераловатной плиты методами неразрушающего контроля.</p> <p><b>Тематика самостоятельной работы на семинарских занятиях по индивидуальным заданиям</b>  Задание 1. Запроектировать график потребности строительных материалов, конструкций и полуфабрикатов.  Задание 2. Составить ведомость потребности основных и вспомогательных машин и механизмов.  Задание 3. Разработка мероприятий для безопасного производства работ.  Задание 4. Разработка проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять производственные задания бригадам (рабочим);</li> <li>- устанавливать объемы выполненных работ, принимать выполненные работы, осуществлять контроль за их качеством;</li> <li>- вести подготовку документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест</li> </ul>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью вести подготовку документации по менеджменту качества технологических процессов;</li> <li>- методами организации рабочего места и работы производственных подразделений;</li> <li>- профессиональным языком;</li> <li>- типовыми методами контроля технологических процессов на производственных участках, навыками осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины.</li> </ul>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Разработать элементы технологических карт на производство теплоизоляционных работ для наружных стен здания.</p> <p>Запроектировать общеплощадочный строительный генеральный план на период возведения многоэтажного кирпичного дома в условиях существующей городской застройки.</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Энергоэффективность зданий и сооружений» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, практические задания выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по 2 теоретических вопроса.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

– «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– «не зачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 40% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Фаррахов А.Г., Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве : Учеб. пособие / Фаррахов А.Г. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-4323-0142-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301420.html> (дата обращения: 26.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Беляев В.С., ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ / Беляев В.С., Гранник Ю.Г., Матросов Ю.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-838-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938388.html> (дата обращения: 26.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Энергосберегающие технологии в промышленности : учеб. пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-443-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042594> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Самарин О.Д., Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность : Монография / Самарин О.Д. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 296 с. - ISBN 978-5-93093-665-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936650.html> (дата обращения: 26.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Теплоизоляционные материалы и конструкции: Учебник / Ю.Л. Бобров, Е.Г. Овчаренко, Б.М. Шойхет. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 266 с.: ил.; . - (Среднее проф. образование). ISBN 978-5-16-004089-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/222143> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Гаркави, М. С. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий : учебное пособие / М. С. Гаркави, О. А. Долгова, Е. А. Трошкина ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 102 с. : ил., граф., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=789.pdf&show=dcatalogues/1/1115513/789.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0470-5. - Имеется печатный аналог.

**в) Методические указания:**

1. Чикота, С.И. Теплофизические расчеты ограждающих конструкций при проектировании зданий [Текст]: учеб. пособие / С.И. Чикота. – Магнитогорск: МГТУ, 2013. – 83 с.
2. Долгова, О.А. Тепловые расчеты печных агрегатов для получения цементного клинкера [Текст]: метод. указ. к практическим занятиям / О.А. Долгова. – Магнитогорск: МГТУ, 2003. – 18 с.
3. Долгова, О.А. Тепловой расчет автоклава для производства силикатного кирпича [Текст]: метод. указ. к практическим занятиям / О.А. Долгова. –

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.07.2018	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно

**Интернет-ресурсы:**

1. Национальная-информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) - Режим доступа: [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp), свободный;
2. ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>, свободный;
3. КонсультантПлюс. Официальный сайт компании «Консультант-Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный;
4. eLIBRARY.RU. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный;
5. LIBRARY.RU. Каталог сайтов периодических изданий, электронные версии журналов. – Режим доступа: <http://www.library.ru/2/catalogs/periodical/?sec=48>, свободный;
6. Поисковая система по научной литературе. – Режим доступа: <https://scholar.google.com>, свободный;
7. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, свободный;
8. Библиотечный информационный комплекс. – Режим доступа: [http://lib.susu.ac.ru/Resursy/Elektronnye\\_resursy](http://lib.susu.ac.ru/Resursy/Elektronnye_resursy), свободный;
9. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный;
10. Электронная библиотека для ВУЗов и студентов. – Режим доступа: <http://www.book.ru>, свободный;
11. Государственная публичная научно-техническая библиотека. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный;
12. Российская национальная библиотека. – Режим доступа: <http://www.nlr.ru>, свободный;
13. Публичная интернет-библиотека. – Режим доступа: <http://www.public.ru>, свободный;
14. Международная справочная система «Полпред» polpred.com, отрасль «Образование, наука». – URL: <https://education.polpred.com/>.
15. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.
16. Научно-техническая библиотека МГСУ – <http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей. Наглядные материалы.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации