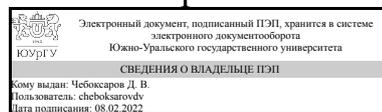


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



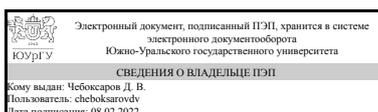
Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.19 Энергетическое обследование гражданских и промышленных зданий
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Строительство и реконструкция зданий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительство**

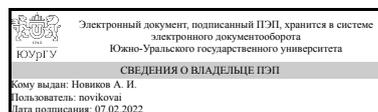
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

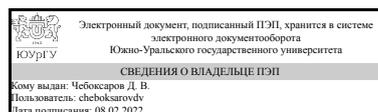
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



А. И. Новиков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов необходимой базы знаний по энергетическому обследованию гражданских и промышленных зданий. Задачей дисциплины является усвоение студентами базовых навыков проведения энергетического обследования и составления необходимых документов по результатам энергетического обследования.

Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с нормативной базой, методологией и особенностями проведения энергетического обследования зданий, сооружений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-11 Способность выполнять работы по оценке качества выполнения проектных и строительномонтажных работ, по оценке надежности и конструкционной безопасности зданий и оценке энергоэффективности	<p>Знает: - методы, приемы, средства и порядок проведения натурных энергетических обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям - методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в сфере градостроительной деятельности - физическую сущность рассматриваемых вопросов и теоретическое обоснование расчётных положений в связке с действующими нормами и стандартами; - состояние и развитие современной приборной базы применительно к обследованию зданий и сооружений.</p> <p>Умеет: - производить натурное тепловизионное обследование объекта градостроительной деятельности или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями; - оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями; - обрабатывать данные с использованием вычислительной техники на основе методов математической статистики; - проводить освидетельствование с использованием неразрушающих методов контроля качества конструкций зданий и сооружений.</p> <p>Имеет практический опыт: - выбора методики, инструментов и средств выполнения натурных энергетических обследований объекта; - определения критериев анализа результатов натурных обследований в соответствии с выбранной методикой; - проведения натурных тепловизионных обследований объекта и окружающей среды - документирования результатов обследований; - анализа результатов</p>

	проведенных обследований, для выбора методики обработки; - определения достаточности сведений, полученных в результате обследований
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Экологические проблемы в строительстве	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Экологические проблемы в строительстве	Знает: методические основы экологической оценки и выбора материалов для строительства, реконструкций; современные методы анализа экологической безопасности строительных материалов и методов возведения зданий и сооружений; методики экологической оценки и выбора безопасных материалов; методику оценки нанесённого ущерба окружающей среде при строительной и градостроительной деятельности. Умеет: грамотно применять экологические знания в проектировании и строительстве зданий и сооружений при разработке конструктивных решений; давать правильную оценку экологической обстановке на строительной площадке; самостоятельно пользоваться законодательными и правовыми актами природопользования.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75
с применением дистанционных образовательных	0	

технологий		
выполнение контрольных заданий в рамках текущей аттестации	22	22
работа с учебно-методической литературой, изучение лекционных материалов	9,75	9.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия теплоэнергетики и теплопередачи	8	5	3	0
2	Энергосбережение и энергоаудит.	4	4	0	0
3	Приборный учет потребления энергоресурсов	6	4	2	0
4	Инструментальное обеспечение при проведении энергетических обследований	10	6	4	0
5	Рекомендации по повышению энергоэффективности гражданских и промышленных зданий	8	5	3	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия теплоэнергетики и теплопередачи. Основные понятия теплоэнергетики. Теплотери и теплопритоки сооружений. Системы отопления и кондиционирования в сооружениях. Энергоресурсы, расходование энергоресурсов. Основные понятия теплопередачи. Передача теплоты теплопроводностью через многослойную стенку, сопротивление теплопередаче. Конвективный теплообмен, свободная и вынужденная конвекция, основные соотношения и показатели, понятие теплопередачи. Теплообменные аппараты. Излучение нагретого тела, теплообмен излучением между твердыми телами. Солнечное излучение, учет его влияния в строительстве.	5
2	2	Нормативно-правовая база проведения энергетических обследований. Оценка потребления энергоресурсов. Организация проведения энергетических обследований. Нормирование потребления энергоресурсов. Расчет потребления тепловой энергии. Расчёт потребления воды. Оценка потребления энергоресурсов.	4
3	3	Приборный учет потребления электрической энергии. Классификация. Особенности установки и использования. Теплотехнические обследования ограждающих конструкций. Тепловизионное обследование.	4
4	4	Организация проведения инструментального энергетического обследования. Задачи инструментального обследования. Анализ существующей приборной базы используемой при энергетическом обследовании. Теплотехнические и электрические измерения. Оформление результатов инструментального энергетического обследования	6
5	5	Рекомендации по эффективному использованию энергии. Разработка энергетического паспорта объекта энергетического обследования. Составление энергетического паспорта	5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчеты передачи теплоты теплопроводностью через многослойную стенку, расчет конвективного теплообмена при продольном обтекании пластины воздухом, свободноконвективного теплообмена в замкнутом объеме. Расчет теплообмена излучением между твердыми поверхностями. Расчет теплопотерь здания. Оценка годовых затрат энергоресурсов на отопление.	3
2	3	Изучение устройства теплового узла и приборов учета тепловой энергии, снятие показаний приборов учета тепловой энергии	2
3	4	Анализ результатов инструментального энергетического обследования. Оформление результатов инструментального энергетического обследования	4
4	5	Освоение принципов разработки энергетического паспорта объекта энергетического обследования. Составление энергетического паспорта.	3

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-	1	не предусмотрены	0

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
выполнение контрольных заданий в рамках текущей аттестации	[1], https://edu.susu.ru/course/view.php?id=112955	8	22
работа с учебно-методической литературой, изучение лекционных материалов	[1], https://edu.susu.ru/course/view.php?id=112955	8	9,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная работа	1	4	Контрольная работа выполняется в письменном виде по вариантам, каждый вариант содержит 2 задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	зачет

						обучающихся, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам, частично правильный ответ оценивается в 1 балл. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллам. Максимальное количество баллов – 4. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
2	8	Текущий контроль	Контрольное задание	1	8	Контрольное задание выполняется в письменном виде по вариантам, каждый вариант содержит 8 вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
3	8	Текущий контроль	Контрольное задание	1	8	Контрольное задание выполняется в письменном виде, по вариантам, содержит 8 вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179. Правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
4	8	Текущий контроль	Контрольная работа	1	5	Контрольная работа выполняется в письменном виде по вариантам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179. Правильный ответ на задание оценивается в 5 баллов. В решении имеются ошибки или неточности, не влияющие на конечный итог, результат оценивается в 4-3 балла, Ход решения выбран из интернета, при этом допущены существенные ошибки результат оценивается в 2-1 балл. Задание не выполнено, или результат неправильный оценивается в 0 баллов.. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
5	8	Промежуточная аттестация	Билеты для зачета	-	4	Зачет проводится по билетам, содержащим 2 вопроса, позволяющим оценить сформированность компетенций. На подготовку и ответы отводится 30 мин. При оценивании результатов мероприятия	зачет

						используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ оценивается в 1 балл. Студент не знает ответа на вопрос, или дает неправильный ответ, результат оценивается в 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4.	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Итоговый результат (зачтено, не зачтено) выставляется в соответствии с баллами полученными обучающимся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации, согласно балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, утвержденной приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179: зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие составляет менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-11	Знает: - методы, приемы, средства и порядок проведения натурных энергетических обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям - методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в сфере градостроительной деятельности - физическую сущность рассматриваемых вопросов и теоретическое обоснование расчётных положений в связке с действующими нормами и стандартами; - состояние и развитие современной приборной базы применительно к обследованию зданий и сооружений.		+			+
ПК-11	Умеет: - производить натурное тепловизионное обследование объекта градостроительной деятельности или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями; - оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями; - обрабатывать данные с использованием вычислительной техники на основе методов математической статистики; - проводить освидетельствование с использованием неразрушающих методов контроля качества конструкций зданий и сооружений.		+	+	+	+
ПК-11	Имеет практический опыт: - выбора методики, инструментов и средств выполнения натурных энергетических обследований объекта; - определения критериев анализа результатов натурных обследований в соответствии с выбранной методикой; - проведения натурных тепловизионных обследований объекта и окружающей среды - документирования результатов обследований; - анализа результатов проведенных обследований, для выбора методики обработки; - определения достаточности сведений, полученных в результате обследований		+	+	+	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения: учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ФОРУМ, 2010. – 352 с. :ил.

б) дополнительная литература:

1. Калинин, А.А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений : учебное пособие /А.А.Калинин. - М.: Издательство АСВ, 2004. - 160 с.: ил

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Энергоснабжение
2. Теплоэнергетика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. -

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. -

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Портал «Энерго.ру» - Энергоэффективность и энергосбережение: portal-energo.ru https://www.elibrary.ru/
2	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	База справочных, аналитических и статистических материалов в области энергоэффективности «ГИС в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»: gisee.ru https://www.elibrary.ru/
3	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Лекционные материалы по дисциплине https://edu.susu.ru/course/view.php?id=112955

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)

2. -Техэксперт(30.10.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	213 (4)	компьютерная техника
Практические занятия и семинары	121 (4)	Тепловизор, приборы учета тепловой энергии
Самостоятельная работа студента	214 (4)	Библиотечный фонд учебно-методической литературы, ПК
Зачет, диф.зачет	213 (4)	-