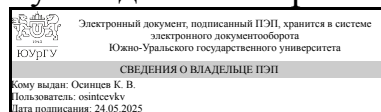


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



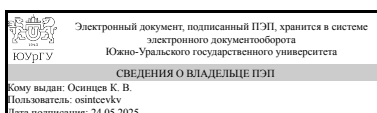
К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02 Агрегаты энергетических комплексов
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

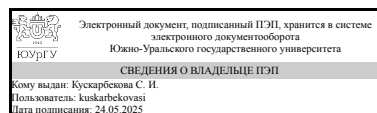
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



К. В. Осинцев

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. И. Кускарбекова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области парогенераторов, их проектирования и эксплуатации при работе на органическом топливе и использовании вторичных энергоресурсов при минимальных затратах материальных и энергетических ресурсов, соблюдения правил безопасной эксплуатации и охраны окружающей среды. Задачами изучения дисциплины является приобретение знаний и навыков по эффективному сжиганию и переработке топлив, выполнение теплового расчета котла, составление материальных и тепловых балансов, организации надежной и экономичной работы котла и вспомогательного оборудования, защита окружающей среды, проведение испытаний парогенератора.

Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Парогенераторы. Энерготехнологические агрегаты. Общие положения. Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов. Виды. Классификация. Конструктивные особенности, основные элементы котельного агрегата пароперегреватели котлов. Конструктивные схемы включения в дымовой тракт. Методы регулирования температуры пара. Водяные экономайзеры и воздухоподогреватели. Конструкции котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией. Водогрейные и пароводогрейные котлы. Котлы высоко- и низконапорные, прямого действия и с неводяными теплоносителями. Котлы на отходящих газах, особенности выполнения. Котлы, использующие теплоту технологического продукта. Испарительное охлаждение элементов технологических установок. Энерготехнологические агрегаты. Тема 2. Золоулавливание, очистка продуктов сгорания. Шлакозолоудаление Выход и характеристики шлака и золы. Системы топливоподачи, золо- и шлакоудаления: механическая, пневматическая, гидравлическая. Очистка продуктов сгорания от твердых и газообразных примесей; Тема 3. Металлы, используемые в парогенераторостроении; каркас и обмуровка котла Металлы: условия работы, металл элементов котельного агрегата; расчет на прочность. Каркас и обмуровка котла: конструктивные особенности; тепловой расчет обмуровки котла. Тема 4. Эксплуатация парогенератора эксплуатация парогенератора; пуск, обслуживание котла во время работы, останов, организация ремонтов; теплотехнические испытания котельных агрегатов; Виды испытаний, требования к ним, методика проведения испытаний; определение основных характеристик работы котельного агрегата по результатам испытаний.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: принцип работы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций. Умеет: строить тепловые схемы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных

	электростанций. Имеет практический опыт: тепловых расчетов схем тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: принцип действия паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов Умеет: строить схемы паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов Имеет практический опыт: тепловых расчетов паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07 Экономика, 1.Ф.01 Устройство энергетических комплексов, 1.О.06 Правоведение	1.О.08 Техничко-экономический анализ проектных решений, 1.Ф.03 Системы энергетических комплексов

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

Дисциплина	Требования
1.О.07 Экономика	Знает: Формирование системного и экономического мышления., способы решения экономических задач; способы определения задач в рамках поставленной цели; , Проблемы энергетических ресурсов и их использования, особенности ценообразования в энергетике, инвестирование в энергетическую отрасль. Умеет: экономически грамотно излагать мысли., выбирать целевые функции при решении экономических задач; выбирать оптимальные способы решения поставленных задач; , Производить технико-экономические расчеты проектов, внедряемых в энергетическую отрасль. Имеет практический опыт: Самостоятельного принятия решений. , в применении методов экономической теории; в решении задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; , составления простейших бизнес-планов, составления смет и расчета основных экономических показателей проектов в области профессиональной деятельности.
1.О.06 Правоведение	Знает: теоретического материала в рамках образовательного стандарта, в том числе

	обладает правовым сознанием и культурой, нетерпимостью к коррупционному поведению; о роли государственно-правовых институтов в жизни общества; Умеет: ориентироваться в нормативной правовой базе РФ; Имеет практический опыт: освоение правовой терминологии; использования правовых возможностей (прав, свобод, обязанностей).
1.Ф.01 Устройство энергетических комплексов	Знает: принцип работы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций Умеет: строить тепловые схемы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций Имеет практический опыт: тепловых расчетов схем тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 24,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	119,5	119,5
Контрольное мероприятие №3	10	10
Контрольное мероприятие №1	10	10
Контрольное мероприятие №4	10	10
Семестровая работа	39,5	39,5
Контрольное мероприятие №2	10	10
Контрольное мероприятие №5	10	10
Зачет	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Парогенераторы.	3,5	1,5	2	0
2	Энерготехнологические агрегаты. Общие положения.	3,5	1,5	2	0
3	Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов.	3,5	1,5	2	0
4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	3,5	1,5	2	0
5	Шлакозолоудаление	1	1	0	0
6	Металлы, используемые в парогенераторостроении; каркас и обмуровка котла	0,5	0,5	0	0
7	Эксплуатация парогенератора	0,5	0,5	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Парогенераторы.	1,5
3,4	2	Энерготехнологические агрегаты. Общие положения.	1,5
5,6	3	Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов.	1,5
7,8	4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	1,5
9,10	5	Шлакозолоудаление	1
11,12	6	Металлы, используемые в парогенераторостроении; каркас и обмуровка котла	0,5
13,14	7	Эксплуатация парогенератора	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Парогенераторы.	2
3,4	2	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	2
5,6	3	Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов.	2
7,8	4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Контрольное мероприятие №3	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	7	10

Контрольное мероприятие №1	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	7	10
Контрольное мероприятие №4	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	7	10
Семестровая работа	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	7	39,5
Контрольное мероприятие №2	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	7	10
Контрольное мероприятие №5	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	7	10
Зачет	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	7	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	дифференцированный зачет

					оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
2	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	6 Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	дифференцированный зачет
3	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3	1	6 Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	дифференцированный зачет

					обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
4	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	1	6 Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	дифференцированный зачет
5	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5	1	6 Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от	дифференцированный зачет

					24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
6	7	Текущий контроль	Семестровая работа	2	9 Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю готовую РГР. В процессе демонстрации РГР проверяется: соответствие работы бланку задания и исходным данным; достоверность решения и чертежа. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита РГР. На защиту студент предоставляет: 1. Бланк задания по текущему варианту. 2. РГР: пояснительной записки в отпечатанном виде, содержащую описание расчета и соответствующие иллюстрации. 3. Чертеж в соответствии с бланком задания. Защита работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент кратко (3-5 мин.) докладывает об основных решениях, принятых в процессе работы над РГР, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	дифференцированный зачет

					обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие бланку задания: 3 балла – полное соответствие бланку задания. 2 балла – полное соответствие бланку задания. 1 балл – не полное соответствие бланку задания. 0 баллов – не соответствие бланку задания. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание	
--	--	--	--	--	---	--

					вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.	
7	7	Промежуточная аттестация	диф.зачет	-	20 Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена 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 – 20. Отлично: Величина рейтинга обучающегося 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося	дифференцированный зачет

					60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося 0...59 %	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Контрольное мероприятие зачета/экзамена проводится для тех студентов, рейтинг которых при выполнении контрольных мероприятий в течение семестра составил менее 60%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-2	Знает: принцип работы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций.	+					+	+
УК-2	Умеет: строить тепловые схемы тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций.	+					+	+
УК-2	Имеет практический опыт: тепловых расчетов схем тепловых, атомных, конденсационных, городских районных, солнечных и гибридных электростанций						+	+
УК-6	Знает: принцип действия паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов		+				+	+
УК-6	Умеет: строить схемы паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов		+	+			+	+
УК-6	Имеет практический опыт: тепловых расчетов паровых и газовых турбин, парогенераторов, пиковых водогрейных котлов, теплообменников, насосов и вентиляторов		+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Осинцев, К. В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата Текст учеб. пособие по специальности 140104 "Пром. теплоэнергетика" К. В. Осинцев, Е. В. Торопов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 177, [2] с. электрон. версия

2. Осинцев, К. В. Организация низкотемпературного факельного сжигания угольной пыли и природного газа на котлах с пассивированием воспламенительного процесса Текст монография К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 197, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Осинцев, К. В. Котельные установки и парогенераторы Текст тесты для самостоят. работы и контроля знаний студентов по направлению 140100.62 "Теплоэнергетика и теплотехника" К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 56, [1] с. ил. электрон. версия

2. Осинцев, К. В. Котельные установки и парогенераторы Текст учеб. пособие к лаб. работам по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 39, [1] с. ил. электрон. версия

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

1. Теплоэнергетика, подшивка журналов за 2012-2015 г.г.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Осинцев К.В. Котельные установки. Тесты. 2012, Издательский центр ЮУрГУ, 54 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Осинцев К.В. Котельные установки. Тесты. 2012, Издательский центр ЮУрГУ, 54 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Крылов, В. И. Котельные установки : учебное пособие / В. И. Крылов, Д. В. Крылов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2014. — 70 с. — ISBN 978-5-7641-0581-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/49123 (дата обращения: 24.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Елистратов, С. Л. Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие / С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 102 с. — ISBN 978-5-7782-3442-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118136 (дата обращения: 24.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
4. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	268 (1)	Установка физического и компьютерного моделирования "Автоматизированная котельная на газообразном и жидком топливе"