

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА» В Г.НОВОРОССИЙСКЕ  
(НФ БГТУ им. В.Г.Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Основы автоматизированного проектирования внутренних  
климатических систем**

направление подготовки:  
08.03.01 Строительство

профиль подготовки:  
08.03.01-06 Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
заочная

Срок обучения  
5 лет

Кафедра: Технических дисциплин

Новороссийск -2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, уровень высшего образования - Бакалавриат (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. №201)

▪ плана учебного процесса НФ БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки:

08.03.01 Строительство

(шифр и наименование специальности)

Профиль (специализация):

08.03.01-06 Теплогазоснабжение и вентиляция,

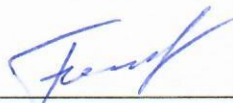
(шифр и наименование специализации)

введенного в действие в 2019 году.

Составитель:

к.т.н., доцент

ученая степень и звание



подпись

А.Б. Гольцов

инициалы, фамилия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Технических дисциплин

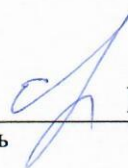
название кафедры

« 2 » 09 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент

ученая степень и звание



подпись

Г.Ю.Ермоленко

инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом филиала

« 3 » 09 2019 г., протокол № 1

Председатель:

к.ф.н.

ученая степень и звание



подпись

И.В.Чистяков

инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> инструменты проектирования внутренних климатических систем программного комплекса NanoCAD BK + Отопление</p> <p><b>Уметь:</b> применять инструменты проектирования внутренних климатических систем программного комплекса NanoCAD BK + Отопление</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования внутренних климатических систем с помощью программного комплекса NanoCAD BK + Отопление</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Геодезия
2	Отопление
3	Вентиляция
4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение
5	Теплоснабжение
6	Газоснабжение
7	Системы теплогазоснабжения предприятий

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология и организация строительно-монтажных и монтажно-заготовительных процессов
2	Монтажное проектирование и производство работ по монтажу систем теплогазоснабжения
3	Математическое моделирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
4	Компьютерное моделирование сетей тепло- и газоснабжения
5	Основы автоматизированного проектирования сетей тепло- и газоснабжения
6	Оборудование и энергосберегающие технологии систем обеспечения микроклимата
7	Основы проектирования магистральных газопроводов
8	Основы проектирования и конструирования обеспыливающих систем
9	Тепловоздушный режим зданий
10	Способы и средства энерго- и ресурсосбережения при тепло- и газоснабжении населенных мест и производств

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Установочная сессия	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	4	68
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
лекции	4	2	2
лабораторные	4		4
практические	-		-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>62</b>
Курсовой проект	-		-
Курсовая работа	-		-
Расчетно-графическая работа			
Контрольная работа	9		9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	55	2	53
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет		зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Компетенции
<b>Установочная сессия</b>						
1.	Введение. Системы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем	2			2	ПК-2
<b>Курс 5 Семестр 9</b>						
2.	Основные законы движения газа и жидкости.	0,5			16	ПК-2
3.	Математические модели жидкой и газообразной среды	0,5		2	16	ПК-2
4.	Компьютерное моделирование движения в неоднородных течениях жидкости и газа.	0,5		2	15	ПК-2
5.	Проектирование вентиляции в модуле NanoCAD. Формирование итоговой докуметации	0,5			15	ПК-2
<b>ВСЕГО</b>		<b>4</b>		<b>4</b>	<b>64</b>	

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены учебным планом

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС	Компетенции
1.	Введение. Системы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем	Подготовка архитектурной подосновы в модуле NanoCAD ВК + Отопление		5	ПК-2
2.	Основные законы движения газа и жидкости	Система уравнений гидродинамики	2	5	ПК-2
3.	Основные законы движения газа и жидкости	Трассировка сетей кондиционирования на плане помещения		5	ПК-2

4.	Компьютерное моделирование движения в неоднородных течениях жидкости и газа	Размещение элементов внутренних климатических систем на плане помещения	2	3	ПК-2
5.	Компьютерное моделирование движения в неоднородных течениях жидкости и газа	Теплообменные и массообменные расчёты		5	ПК-2
6.	Проектирование вентиляции в модуле NanoCAD. Формирование итоговой докуметации	Формирование итоговой документации		5	ПК-2
<b>ВСЕГО</b>			<b>4</b>	<b>28</b>	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Компетенция ПК-2:** владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1	Геодезия
2	Отопление
3	Вентиляция
4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение
5	Теплоснабжение
6	Газоснабжение
7	Технология и организация строительно-монтажных и монтажно-заготовительных процессов
8	Монтажное проектирование и производство работ по монтажу систем тепло-газоснабжения
9	Математическое моделирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
10	Компьютерное моделирование сетей тепло- и газоснабжения
11	Основы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем
12	Основы автоматизированного проектирования сетей тепло- и газоснабжения
13	Оборудование и энергосберегающие технологии систем обеспечения микроклимата
14	Основы проектирования магистральных газопроводов
15	Основы проектирования и конструирования обеспыливающих систем
16	Системы теплогазоснабжения предприятий
17	Тепловоздушный режим зданий
18	Способы и средства энерго- и ресурсосбережения при тепло- и газоснабжении населенных мест и производств
19	Изыскательская практика
20	Технологическая практика
21	Конструкторская практика
22	Преддипломная практика
23	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
24	Подготовка к сдаче государственного экзамена
25	Сдача государственного экзамена
26	Защита выпускной квалификационной работы
27	Подготовка к процедуре защиты ВКР
28	Процедура защиты ВКР



На стадии изучения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы расчета и проектирования внутренних климатических систем	использовать методы расчета и проектирования внутренних климатических систем.	навыками расчета и проектирования внутренних климатических систем.
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	Лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	Собеседование	Решение задач на практических занятиях с обоснованием результатов расчетов, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование, тестовые контрольные работы, индивидуальное домашнее задание, выступление с докладами во время аудиторных занятий и на конференциях	Защита лабораторных работ, собеседование, выступление с докладами во время аудиторных занятий.

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Уровни освоения	Этапы освоения		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Студент грамотно формирует все необходимые критерии качественных показателей расчета и проектирования внутренних климатических систем. В полном объеме знает виды нормативных правовых документов в профессиональной деятельности.	Студент должен уметь самостоятельно использовать методы расчета и проектирования внутренних климатических систем. производственных ситуациях в ходе профессиональной деятельности. Самостоятельно и быстро находить актуальную и полную информацию из норматив-	Студент должен успешно применять навыки самостоятельно проектировать внутренних климатических систем, основываясь на нормативных рекомендациях, опираясь на стандартную методику.

		ной и справочной литературы.	
Хорошо (базовый уровень)	<p>Студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях необходимые критерии качественных показателей расчета и проектирования внутренних климатических систем.</p> <p>Студент демонстрирует способность получать знания из рекомендованных источников и использовать ее в стандартных условиях; понимает и воспроизводит полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.</p> <p>Оперировать основными понятиями внутренних климатических систем, допуская незначительные неточности.</p> <p>Последовательно, но недостаточно полно излагает требования нормативных и правовых документов в профессиональной деятельности.</p>	<p>Студент правильно определяет необходимые виды нормативных документов для расчета и проектирования внутренних климатических систем; с подсказками работает с при решении стандартных задач; допуская неточности, умеет определять необходимые параметры для расчета и проектирования внутренних климатических систем; определяет правильность выбора методов анализа и применения расчетных методик, используемых на занятиях; самостоятельно находит минимально необходимую информацию из нормативной и справочной литературы.</p>	<p>Студент владеет наиболее распространенными навыками самостоятельно проектировать внутренних климатических систем, основываясь на нормативных рекомендациях, опираясь на стандартную методику.</p>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<p>Студент имеет неполные знания в необходимых критериях качественных показателей расчета и проектирования внутренних климатических систем.</p> <p>Студент демонстрирует способность грамотно воспроизводить изученный материал, отвечает на наводящие вопросы.</p> <p>Опознает объекты, по-</p>	<p>Студент выбирает из справочной и методической литературы необходимые виды нормативных документов для расчета и проектирования внутренних климатических систем. Демонстрирует неполное умение выполнять расчеты; с</p>	<p>Студент владеет простыми методиками проектировать внутренних климатических систем.</p> <p>Студент с дополнительной помощью осуществляет расчеты и интерпретирует полученные результаты при сравнении с нормативными докумен-</p>

	<p>нения и явления, находит в них различия.</p> <p>Проявляет знание источников получения информации.</p> <p>Оперирует основными понятиями в области правовых методов, Имеет представление о современных требованиях, нормативных документах по проектированию внутренних климатических систем.</p>	<p>техническими ошибками выполняет лабораторные работы Находит минимально необходимую информацию из нормативной и справочной литературы.</p>	<p>тами.</p> <p>С дополнительной помощью анализирует, сравнивает и оценивает полученные результаты.</p>
--	--	--	---

## 5.2. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)	Компетенции
1.	Введение. Системы автоматизированного проектирования сетей тепло- и газоснабжения	Классификация систем автоматизированного проектирования внутренних климатических систем Основы работы систем автоматизированного проектирования сетей ОВК	ПК-2
		Роль систем автоматизированного проектирования сетей ОВК	
2.	Проектирование тепловых сетей в модуле NanoCAD ВК + Отопление	Источник тепловой сети (ТС)	ПК-2
		Участок ТС	
		Потребитель ТС	
		Простой узел ТС	
		Узел ИТП	
		Насосная установка	
		Запорно-регулирующая арматура	
		Переключатель ТС	
		Дросселирующие устройства на ТС	
		Изображение ТС на плане	
		Редактирование объектов ТС	
		Редактирование элементов объекта ТС	
		Настройка расчета теплотерь	
		Настройка расчета потерь напора	
		Настройка параметров теплоносителя	
		Настройка расчета ГВС	
		Наладочный расчет ТС	
		Поверочный расчет ТС	
		Конструкторский расчет ТС	
		Расчет температурного графика ТС	
		Работа со справочниками	
3	Проектирование вентиляционных сетей в мо-	Регулирующие устройства вентиляционной сети	ПК-2

	дуле NanoCAD ВК + Отопление		
		Аксонметрические схемы вентиляционной сети	
		Вентилятор	
		Приточная венткамера	
		Теплообменник	
		Контроль ошибок ввода сети	
		Редактирование объектов	
		Редактирование групп объектов	
		Редактирование узлов	
		Разбивка участка вентиляционной сети объектом	
		Объединение последовательно соединенных участков	
		Ввод данных для одного объекта	
		Ввод данных для группы объектов	
		Настройки для выполнения аэродинамического расчета	
		График изменения давления в сети	
4	Формирование итоговой документации	Сохранение результатов расчета вентиляции	ПК-2
		Экспорт результатов расчета вентиляции	
		Сохранение результатов расчета отопления	
		Экспорт результатов расчета отопления	

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим

### Критерии оценивания контрольной работы (КР)

Оценка	Критерии оценивания
5	КР выполнено в полном объеме. В каждом разделе получены правильные ответы и обоснованы принятые решения. Оформление полностью соответствует

Оценка	Критерии оценивания
	предъявляемым требованиям. При защите проекта студент полно и аргументировано объясняет ход выполнения КР и принятые решения.
4	КР выполнено в полном объеме. В некоторых разделах допущены ошибки, однако студент в состоянии объяснить, чем они вызваны и как их устранить, способен обосновать принятые решения. Оформление КР соответствует предъявляемым требованиям.
3	КР выполнено в полном объеме. В некоторых разделах допущены ошибки, с помощью преподавателя студент в состоянии их устранить. Оформление КР в основном соответствует предъявляемым требованиям.
2	Работа выполнена не в полном объеме. В некоторых разделах допущены принципиальные ошибки, устранить которые студент не в состоянии. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.

### Критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;

- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов

- без ошибок выполнил практические и лабораторные задания.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

Оценка «не зачтено» Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.

### ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Лабораторные работы.** В методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и необходимые методические указания к работе.

Допуск к выполнению лабораторных работ проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме работы после оформления работы в тетради. Выполнение работ проходит в компьютерном классе с использованием специализированного программного обеспечения. Защита лабораторных работ производится после проверки правильности выполнения задания и оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для допуска и защиты лабораторных работ представлен в таблице.

	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	Настройка проекта. Выбор климатических данных, ввод сведений об используемых строительных материалах	Выбор климатических данных Ввод сведений об используемых строительных материалах Ввод данных о материале с однородной структурой Ввод данных о слоях с неоднородной структурой
	Формирование ограждающих конструкций и расчет теплотехнических показателей	Ввод данных о многослойных ограждениях Ввод данных о типовых ограждениях Контроль соответствия теплотехнических показателей нормативным требованиям Контроль соответствия влажностного режима ограждений нормативным требованиям
	Формирование модели здания и тепловой расчет	Ввод данных помещения Принципы нумерации помещений Формирование модели здания Тепловой расчет зданий Автоматическое создание данных для следующего этажа
	Настройка проекта СО. Импорт структуры здания.	Создание нового файла данных Настройка проекта NanoCAD ВК + Отопление. Импорт структуры здания.
	Выбор и размещение отопительных приборов	Рисование отопительных приборов Создание готовых блоков Использование готовых блоков
	Размещение трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры и узлов теплоснабжения	Рисование и соединение трубопроводов Рисование фасонных изделий и арматуры Рисование источника тепла и смесительных установок Ввод данных об арматуре
	Формирование теплогидравлической модели системы отопления и проведение расчетов	Формирование теплогидравлической модели системы отопления Проведение расчетов системы отопления Регулирование гидравлических режимов системы отопления
	Формирование итоговой документации	Структура общих итогов расчета Итоги расчета помещений Итоги расчетов трубопроводов Итоги расчетов отопительных приборов Параметры работы насоса Итоги расчета настроек

## Перечень вопросов для подготовки к зачету

### Содержание вопросов (типовых заданий)

Классификация систем автоматизированного проектирования внутренних климатических систем Роль систем автоматизированного проектирования внутренних климатических систем Основы работы систем автоматизированного проектирования внутренних климатических систем Выбор климатических данных Ввод сведений об используемых строительных материалах Ввод данных о материале с однородной структурой Ввод данных о слоях с неоднородной структурой Ввод данных о многослойных ограждениях Ввод данных о типовых ограждениях Ввод данных помещения Принципы нумерации помещений Формирование модели здания Тепловой расчет зданий Автоматическое создание данных для следующего этажа Ведомость с итогами расчетов ограждений Ведомость с итогами расчетов помещений Создание нового файла данных Настройка проекта NanoCAD BK + Отопление. Импорт структуры здания. Рисование отопительных приборов Рисование и соединение трубопроводов Рисование фасонных изделий и арматуры Создание готовых блоков Использование готовых блоков Рисование источника тепла и смесительных установок Ввод данных об арматуре Рисование планов этажей Структура общих итогов расчета Итоги расчета помещений Итоги расчетов трубопроводов Итоги расчетов отопительных приборов Параметры работы насоса Итоги расчета настроек
---

### 5.3. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрены учебным планом

### 5.4. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Не предусмотрены учебным планом

### 5.5. Перечень контрольных работ (КР)

КР «Автоматизированный расчет системы тепло- и газоснабжения»

жилого микрорайона с помощью программного комплекса NanoCAD ВК + Отопление».

Выполнение КР включает в себя размещение потребителей тепла (зданий, ЦТП и т.д.) трассировку тепловых сетей, размещение ТК, КК и гидравлический расчет тепловых сетей;  
размещение потребителей газа (зданий, ГРУ, ГРС, ГРП и т.д.),  
трассировку газовых сетей, размещение компенсаторов и врезок и  
формирование итоговых документов.



## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. . Ильина Т. Н. Гидродинамика и тепломассообмен в оборудовании систем обеспечения микроклимата: учебное пособие / Т. Н. Ильина; - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 133 с. // ЭБС БГТУ - [сайт] [https:// URL:elib.bstu.ru/Reader/Book/2017060910365960300000658828](https://URL:elib.bstu.ru/Reader/Book/2017060910365960300000658828). —

Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - Текст электронный

2. Аверкова О. А. Математическое моделирование процессов в системах аспирации : учеб. пособие. Ч. I / О. А. Аверкова, К. И. Логачёв. – Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. – 115 с. – Текст : электронный // ЭБС БГТУ : [сайт] <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918051481673700006545> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Аверкова О. А. .Математическое моделирование процессов в системах аспирации: учеб. пособие. Ч. II / О. А. Аверкова, К. И. Логачёв. – Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. – 154 с. – Текст : электронный // ЭБС БГТУ : [сайт]. - <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918050785744600005069> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Методические рекомендации по самостоятельной работе студента по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем». Направление 08.03.01 строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция». Составитель Фомин А. В. 2019 г. Режим доступа [www.bgtu-nvrsk.ru](http://www.bgtu-nvrsk.ru)- вход в личный кабинет по паролю

5. Методические рекомендации к лабораторным работам студентов по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем». Направление 08.03.01 строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция». Составитель Фомин А. В. 2019 г. Режим доступа [www.bgtu-nvrsk.ru](http://www.bgtu-nvrsk.ru)- вход в личный кабинет по паролю.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Янилкин, Ю. В. Математическое моделирование турбулентного перемешивания в сжимаемых средах : курс лекций / Ю. В. Янилкин, В. П.

Стаценко, В. И. Козлов. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2009. — 508 с. — ISBN 978-5-9515-0133-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/18438.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Саталкина, Л. В. Математическое моделирование : задачи и методы механики. Учебное пособие / Л. В. Саталкина, В. Б. Пеньков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 97 с. — ISBN 978-5-88247-584-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22880.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>

2. Сайт электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: Электронный ресурс]: – Режим доступа: – <http://www.iprbookshop.ru/>

3. Сайт электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>

4. Сайт электронно-библиотечной системы «Лань». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

5. Сайт российского фонда фундаментальных исследований. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.rffi.ru/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование помещений	Оснащенность помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
364 учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Специализированная мебель 2. Персональные компьютеры – 15 шт., подключенные к сети интернет 3. Проектор -1 шт; 4. Экран -1шт; 5. 3D принтер – 2шт; 6. Шкаф – 2шт; 7. Сейф – 1 шт; 8. Кондиционер: 1 шт; 9. Телевизор: 1 шт.	Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office 2007- лицензия № 6328633 от 02.10.2017;; Яндекс-браузер – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Adobe Reader – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Doctor Web Security Space 12 - сублицензионный договор 711 от 03.09.2019 NanoCAD – учебная версия без аппаратного ключа; AutoCAD – учебная версия без аппаратного ключа; Программный комплекс ЛИРА 10.8 - сублицензионный договор № 255/2018 от 05.10.2018 ZULUGIS 8.0-демо- версия; ZULUTermo 8.0-демо- версия.