ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Попов А. Е.
Пользователь: popovae
Дата подписания: 08.10.2024

А. Е. Попов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.08 Агрегаты наддува двигателей
для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

Директор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Таран С. М.
Пользователь: taransm
Дата подписания: 08.10.2024

С. М. Таран

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лазарев Е. А.
Пользователь: lazarevea
Дата подписания: 08.10.2024

Е. А. Лазарев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний в области наддува двигателей внутреннего сгорания и конструирования агрегатов наддува. Задачи дисциплины – ознакомление со способами организации наддува двигателей внутреннего сгорания, конструкцией агрегатов наддува, привитие навыков газодинамических, прочностных расчетов агрегатов наддува, профилирования их проточных частей, выбора способов регулирования наддува и других технических решений, обеспечивающих высокие мощностные, экономические и экологические показатели двигателей.

Краткое содержание дисциплины

Основными разделами программы являются: введение – наддув и его способы; компрессионные устройства в ДВС – компрессоры: поршневые компрессоры, роторные компрессоры, центробежные компрессоры, осевые компрессоры, характеристики и регулирование компрессоров; расширительные устройства в ДВС – газовые турбины: осевые турбины, радиальные турбины, характеристики и регулирование газовых турбин; совместная работа турбокомпрессора и двигателя; охладители наддувочного воздуха в ДВС.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	Знает: законы термодинамики, основные закономерности термодинамических процессов в энергетических установках; законы и основные закономерности газодинамических процессов в агрегатах наддува двигателей; достижения науки и техники, передовой опыт в конструировании агрегатов наддува; основные характеристики компрессоров и турбин в агрегатах наддува; значение наддува в решении экологических проблем двигателей Умеет: формулировать цели проекта, выявлять приоритеты, определять эффективность, находить компромиссы при проектировании агрегатов наддува; находить технические решения в области агрегатов наддува и их регулирования, оценивать их преимущества и недостатки; выбирать режимы совместной работы двигателя и агрегата наддува Имеет практический опыт: навыками термодинамических и гидравлических расчетов с применением справочной литературы; оценкой технических решений и путей их достижения; методами газодинамического расчета компрессоров и турбин в агрегатах наддува; методами оптимизации рабочих процессов в агрегатах наддува
ПК-4 Способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями	Умеет: использовать в профессиональной деятельности действующие стандарты, методы

единой системой конструкторской документации	исследования, моделирования, анализа и управления процессами в агрегатах наддува Имеет практический опыт: способами профилирования элементов проточных частей компрессоров и турбин

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.10 Моделирование и расчет рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, 1.Ф.04 Модернизация и совершенствование конструкции поршневых двигателей, 1.Ф.11 Аналитические и цифровые методы конструирования двигателей, 1.Ф.07 Технология конструкционных материалов, ФД.03 Экспертиза и оценка технического состояния двигателей внутреннего сгорания, 1.Ф.09 Динамика двигателей, 1.Ф.05 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.Ф.02 Основы теории горения	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.04 Модернизация и совершенствование конструкции поршневых двигателей	Знает: Принципы выработки и практического принятия технических решений при осуществлении процессов будущей профессиональной деятельности Умеет: Технически грамотно аргументировать рекомендуемое техническое решение, основываясь на знаниях, умениях и навыках, полученных в процессе обучения Имеет практический опыт: Методами реализации принимаемых технических решений в сфере профессиональной деятельности
1.Ф.09 Динамика двигателей	Знает: правила оформления расчетно-пояснительной записки к курсовому проекту, методы определения сил и моментов, действующих в кривошипно-шатунном механизме Умеет: оформлять конструкторскую документацию при выполнении курсового проекта, применять современные методы для расчета сил и моментов, действующих в поршневых двигателях Имеет практический опыт: навыками применения единой системы конструкторской документации, навыками определения нагрузок, действующих в элементах кривошипно-шатунного механизма
1.Ф.07 Технология конструкционных материалов	Знает: Оборудование применяемое при механической обработки: токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные станки. Инструмент применяемый при механической обработке: резцы, фрезы, сверла, метчики, зенкера, шлифовальные круги.Оборудование для ковки и штамповки. Сварочное оборудование, Основные свойства металлов и сплавов.Маркировку сталей и сплавов,чугунов,цветных сплавов.Технологические процессы обработки заготовок:точением,фрезерованием,сверлением,шлифованием.Получение сварочных соединений.Получение заготовок литьём,штамповкой Умеет:

	Назначать станки при механической обработке заготовок, выбирать инструмент для технологической операции. Выбирать способ получения заготовок, Использовать знание свойств металлов и сплавов, технологические процессы обработки заготовок при конструировании деталей и узлов Имеет практический опыт: Способностью принимать определенные решения для получения заготовок тем или иным методом,обработки заготовок наиболее рациональным методом, Способностью использовать знание свойств металлов и сплавов, технологических процессов обработки заготовок при конструировании деталей и узлов
ФД.03 Экспертиза и оценка технического состояния двигателей внутреннего сгорания	Знает: Основные принципы проведения работ по диагностике двигателей внутреннего сгорания и его электронного оборудования. Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его систем, узлов и агрегатов. Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его систем, узлов и агрегатов Умеет: Применять теоретические знания при решении практических задач. Читать техническую литературу и конструкторскую документацию Имеет практический опыт: Работы с диагностическим оборудованием и программами диагностики. Выполнения расчетов с использованием простейших языков программирования
1.Ф.02 Основы теории горения	Знает: закономерности протекания процессов горения Умеет: обосновывать выбор технического решения Имеет практический опыт: навыками выбора параметров энергетических машин
1.Ф.05 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства измерений; методы и средства измерений геометрических параметров Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов Имеет практический опыт:
1.Ф.11 Аналитические и цифровые методы конструирования двигателей	Знает: Принадлежность и виды конструкторской документации Умеет: Пользоваться конструкторской документацией Имеет практический опыт: Способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения, Способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем, Навыками создания конструкторской документации в области двигателестроения
1.Ф.10 Моделирование и расчет рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания	Знает: достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в организации процессов ДВС, Информационные источники в области рабочих процессов поршневых ДВС, методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов Умеет: использовать современные информационные технологии для моделирования процессов в системах и агрегатах ДВС, Применять теоретические знания для решения практических задач Имеет практический опыт: Выполнения научно-исследовательских работ, приёмами и методами моделирования процессов, протекающих в поршневых энергетических установках, методами их графического интерпретирования и отображения в распространённых системах координат

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 69,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	60	60
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	38,5	38,5
Реферат: осевые турбины	10	10
Доклад: совместная работа турбокомпрессора и дизеля, выбор рабочей точки на характеристике компрессора	10	10
Курсовая работа: газодинамический расчет по среднему диаметру и профилирование элементов проточной части центробежного компрессора (или центростремительной турбины)	18,5	18.5
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение – наддув и его способы	2	2	0	0
2	Компрессионные устройства в ДВС – воздушные компрессоры	38	14	24	0
3	Расширительные устройства в ДВС – газовые турбины	14	14	0	0
4	Совместная работа турбокомпрессора и двигателя	4	4	0	0
5	Охладители наддувочного воздуха в ДВС	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение – наддув и его способы	2
1	2	Поршневые компрессоры	1
2	2	Роторные компрессоры	2
3	2	Центробежные компрессоры	6
4	2	Осевые компрессоры	2
5	2	Характеристики и регулирование компрессоров	3
1	3	Осевые турбины	6
2	3	Радиальные турбины	4
3	3	Характеристики и регулирование газовых турбин	4
1	4	Совместная работа турбокомпрессора и двигателя	4
1	5	Охладители наддувочного воздуха в ДВС	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Выдача задания на газодинамический расчет центробежного компрессора	2
2	2	Обоснование выбора исходных данных	6
3	2	Процессы в рабочем колесе и диффузоре	6
4	2	Профилирование рабочего колеса, диффузора	6
5	2	Расчет и профилирование воздухосборника	4

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
Реферат: осевые турбины	Лазарев, Е.А. Агрегаты наддува двигателей: конспект лекций (электронная версия) / Е.А. Лазарев, В.Е. Лазарев – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 189 с.	8	10
Доклад: совместная работа турбокомпрессора и дизеля, выбор рабочей точки на характеристике компрессора	Лазарев, Е.А. Агрегаты наддува двигателей: конспект лекций (электронная версия) / Е.А. Лазарев, В.Е. Лазарев – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 189 с. Байков, Б.П. Турбокомпрессоры для наддува дизелей: справочное посо-бие / Б.П. Байков. – Л.: Машиностроение, 1985.– 200 с.	8	10
Курсовая работа: газодинамический расчет по среднему диаметру и профилирование элементов проточной части центробежного компрессора (или центростремительной турбины)	1. Лазарев Е.А., Галичин В.Г., Лазарев В.Е. Компрессионные устройства агрегатов наддува поршневых ДВС – воздушные компрессоры. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000.– 64 с. 2. Агрегаты наддува ДВС. Учебное пособие для курсового проекта / В.Г. Галичин. – Челябинск: ЧГТУ, 1991.– 44 с. 3. Лазарев Е.А., Галичин В.Г., Лазарев В.Е. Расширительные устройства агрегатов наддува поршневых ДВС – газовые турбины. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000.– 91 с. 4. Байков Б.П. Турбокомпрессоры для наддува дизелей (справочное пособие). – Л.: Машиностроение, 1985 г.–200 с.	8	18,5

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Проме-жуточная аттестация	Тестовый контроль	-	5	Письменный опрос (тестирование) проводится на 4-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценива-ния 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 – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	экзамен
2	8	Курсовая работа/проект	Контроль выполнения курсовой работы	-	10	Письменный опрос (тестирование) проводится на 8-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценива-ния 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 – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	кур-совые работы

						Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	
3	8	Проме-жуточная аттестация	Тестовый контроль	-	12	Письменный опрос (тестирование) проводится на 8-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценива-ния 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 – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Форма защиты курсовой работы: очно или дистанционно, по решению администрации ВУЗа. Максимальное количество баллов: 5. Длительность защиты: 15 минут. При проведении защиты в дистанционной форме предусмотрены следующие процедуры. 1. За 10 минут до времени начала защиты (определено расписанием экзаменационной сессии), студент проходит процедуру идентификации: вслух называет свои	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	фамилию, имя и отчество и демонстрирует на видеокамеру документ с фото. 2. Преподаватель задает вопросы по содержательной части курсовой работы. 3. После окончания защиты преподаватель объявляет студенту оценку. 4. По результатам проверки в разделе «Ведомости» личного кабинета преподавателя формируется Экзаменационная ведомость с указанием количества набранных каждым студентом баллов. Результат экзамена объявляется студенту с подтверждением его согласия с полученным результатом. ВНИМАНИЕ!!! Во время проведения защиты в системе Электронный ЮУрГУ ведется видеозапись его проведения!!! При проведении защиты курсовой работы в очной форме процедуры, указанные в пунктах 1…4 проводятся в очном формате, по месту проведения защиты. Оценка результатов защиты проводится по следующим правилам: 1. При подведении итогов экзамена используется пятибалльная шкала. 2. Студент имеет возможность набрать 2,5 балла за предоставленный отчет по курсовой работе, который выполнен верно и оформлен надлежащим образом. 3. Студент имеет возможность набрать дополнительные 2,5 балла за ответы на вопросы преподавателя, демонстрирующие отличное понимание изученного материала, изложенного в текстовой части курсовой работы. 4. Студент имеет возможность набрать дополнительные 1,5 балла за ответы на вопросы преподавателя, демонстрирующие хорошее понимание изученного материала, изложенного в текстовой части курсовой работы. 5. Студент имеет возможность набрать дополнительные 0,5 балла за ответы на вопросы преподавателя, демонстрирующие удовлетворительное понимание изученного материала, изложенного в текстовой части курсовой работы.	
экзамен	Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием экзаменационной сессии с использованием билетов к экзамену. Форма проведения экзамена: очно или дистанционно, по решению администрации ВУЗа. Экзаменационный билет содержит: 2 (две) задачи. Максимальное количество баллов за каждую задачу: 2,5. Длительность экзамена: 2 часа (120 минут). При проведении экзамена в дистанционной форме предусмотрены следующие процедуры. 1. За 10 минут до времени начала экзамена (определено расписанием экзаменационной сессии), студент проходит процедуру идентификации: вслух называет свои фамилию, имя и отчество и демонстрирует на видеокамеру документ с фото. 2. Преподаватель называет номер экзаменационного билета (по согласованию с преподавателем возможен самостоятельный выбор номера билета студентом) и студент скачивает соответствующий билет со страницы дисциплины (раздел «Экзамен») в Электронном ЮУрГУ. Далее студент может приступать к решению приведенных в билете задач. 3. После окончания отведенного на экзамен времени, в течение 20 минут, студент отправляет скан-копию или фото решенного билета с личной подписью и датой проведения экзамена на проверку по электронной почте lazarevea@susu.ru. Неотъемлемыми требованиями оформления ответа на экзаменационный билет являются разборчивость и читаемость внесенного текста! 4. По результатам проверки в разделе	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	«Ведомости» личного кабинета преподавателя формируется Экзаменационная ведомость с указанием количества набранных каждым студентом баллов. Результат экзамена объявляется студенту с подтверждением его согласия с полученным результатом. ВНИМАНИЕ!!! Во время экзамена в системе Электронный ЮУрГУ ведется видеозапись его проведения!!! При проведении экзамена в очной форме процедуры, указанные в пунктах 1…4 проводятся в очном формате, по месту проведения экзамена. Оценка результатов экзамена проводится по следующим правилам: 1. При подведении итогов экзамена используется пятибалльная шкала. 2. Студент имеет возможность набрать 1,5 балла за предоставленное правильное решение задачи ИЛИ предоставленный правильный ответ к задаче. 3. Студент имеет возможность набрать 2,5 балла за предоставленное правильное решение задачи И предоставленный правильный ответ к задаче. 4. При получении дробной суммы баллов по результатам проверки решения двух задач округление осуществляется в большую сторону.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-3	Знает: законы термодинамики, основные закономерности термодинамических процессов в энергетических установках; законы и основные закономерности газодинамических процессов в агрегатах наддува двигателей; достижения науки и техники, передовой опыт в конструировании агрегатов наддува; основные характеристики компрессоров и турбин в агрегатах наддува; значение наддува в решении экологических проблем двигателей		+	
ПК-3	Умеет: формулировать цели проекта, выявлять приоритеты, определять эффективность, находить компромиссы при проектировании агрегатов наддува; находить технические решения в области агрегатов наддува и их регулирования, оценивать их преимущества и недостатки; выбирать режимы совместной работы двигателя и агрегата наддува		+	
ПК-3	Имеет практический опыт: навыками термодинамических и гидравлических расчетов с применением справочной литературы; оценкой технических решений и путей их достижения; методами газодинамического расчета компрессоров и турбин в агрегатах наддува; методами оптимизации рабочих процессов в агрегатах наддува		+	
ПК-4	Умеет: использовать в профессиональной деятельности действующие стандарты, методы исследования, моделирования, анализа и управления процессами в агрегатах наддува			+
ПК-4	Имеет практический опыт: способами профилирования элементов проточных частей компрессоров и турбин			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лазарев, Е. А. Расширительные устройства агрегатов наддува поршневых ДВС - газовые турбины Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутр. сгорания; Е. А. Лазарев, В. Г. Галичин, В. Е. Лазарев; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 90,[1] с. ил.
2. Лазарев, Е. А. Компрессионные устройства агрегатов наддува поршневых ДВС - воздушные компрессоры Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутр. сгорания; Е. А. Лазарев, В. Г. Галичин, В. Е. Лазарев; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 63,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Вырубов, Д. Н. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинир. двигателей Учеб. для втузов по спец."Двигатели внутр. сгорания" Под ред. А. С. Орлина , М. Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1983. - 375 с. ил.

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

1. Двигателестроение (Россия)
2. Двигатель (Россия)
3. Тракторы и сельхозмашины (Россия)
4. Двигатели внутреннего сгорания (Украина)
5. MTZ (Германия)
6. ATZ (Германия)
7. Diesel Engine and Gas Turbine (США)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Агрегаты наддува ДВС. Учебное пособие для курсового проекта / В.Г. Галичин. – Челябинск: ЧГТУ, 1991.– 44 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	125 (2)	Предустановленное программное обеспечение

Лекции	315а (2)	Компьютерная техника
Практические занятия и семинары	123 (2)	Стенды, макеты