МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
_____ М.Н. Нестеров
«9» 09 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____ Н.Т. Горшкова
«09» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Надежность механических систем

специальность:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

специализация:

23.05.01-02 Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

23.05.01-04 Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

Квалификация

инженер

Форма обучения

заочная

Институт: Заочного обучения

Кафедра: Подъемно-транспортные и дорожные машины

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета),** утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 1022 от 11 августа 2016 г.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации 23.05.01-02 Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование и 23.05.01-04 Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях,** введенных в действие в 2016 г.

Составитель: **канд. техн. наук** _____**(Е.В. Харламов)**

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой **Технологических комплексов, машин и механизмов**

«30» ____08____ 2016 г.

Зав. кафедрой: **д-р техн. наук, проф.**_____**(В.С. Севостьянов)**

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры **Подъемно-транспортных и дорожных машин**

«31» августа 2016 г., протокол № 1

И.о. зав. кафедрой: **д-р техн. наук, доцент**_____**(А.А. Романович)**

Рабочая программа одобрена методической комиссией **Транспортно-технологического института**

«09» сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель: **канд. техн. наук** _____**(Т.Н. Орехова)**

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-9	Способность сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** Критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности **Уметь:** Оценивать и сравнивать проектируемые узлы, машины и агрегаты с учетом современных подходов к выработке технических решений **Владеть:** Навыками сравнения по критериям оценки проектируемые узлы, машины и агрегаты с учетом современных требований .
Профессионально-специализированные			
2	ПСК-2.4	Способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** Современные технологии модернизации и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно транспортных, строительных и дорожных работ **Уметь:** Реализовывать алгоритмы решения конкретных проблем производства **Владеть:** Навыками планирования ремонта средств механизации и автоматизации подъемно транспортных, строительных и дорожных машин, а также проведения их модернизации в условиях многокритериальности и неопределенности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных дорожных машин и оборудования
2	Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных, строительных дорожных машин и оборудования
3	Грузоподъемные машины
4	Машины непрерывного транспорта
5	Конструкция наземных транспортно-технологических машин
6	Машины для земляных работ

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2	Грузоподъемные машины и оборудование
3	Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 (две)зач. единицы, 72часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	10	10
лекции	6	6
лабораторные	-	-
практические	4	4
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	62	62
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
Другие виды самостоятельной работы		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.					
1.	Работоспособность и надежность. Значение проблемы надежности для современных технических систем. Проблема надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации технических систем. Наука о надежности.	1	0	0	1
2.	Основные понятия и определения. Выходные параметры, работоспособность, отказ, срок службы, надежность, безотказность, долговечность. Показатели надежности. Показатели для оценки долговечности, безотказности, ремонтопригодности, сохраняемости. Классификация технических систем по надежности и долговечности.	1		0	1
3.	Вероятностные законы, используемые при оценке надежности технических систем. Нормальное, логарифмически нормальное, экспоненциальное, Вейбулла,	3	9	0	13

	гамма-распределение, Пуансона, биноминальное распределение.				
4.	Классификация отказов. Постепенные и внезапные отказы. Параметрические отказы. Допустимые и недопустимые отказы. Допустимая вероятность безотказной работы. Отказы дорожно-строительных технических систем.	1	0		4
5.	Анализ закономерностей, описывающих изменения материалов. Блок-схема возникновения отказов. Анализ закономерностей, описывающих изменения в материалах: изменения свойств и состояния материалов как потеря изделием работоспособности. Законы состояния. Законы старения.	2	2	0	4
6.	Сбор и обработка информации о надежности технических систем. Статистический аппарат надежности. Количество информации. Обработка экспериментального материала. Три основных источника информации о надежности технических систем. Экспертная оценка надежности технических систем.	1	0	0	2
7.	Расчетно-аналитические методы оценки надежности. Метод оценки надежности на базе априорной информации. Методы статистического моделирования.	1	0	0	1
8.	Методы испытаний на надежность машин. Виды испытаний. Объект испытания. Характеристики, оцениваемые при испытании на надежность. Контрольные, определительные и нормальные испытания. Методы физического моделирования. Оценка результатов на доброкачественность.	2	2	0	4
9.	Методы обработки информации о технической системе. Проверка гипотезы о законе распределения. Определение числа объектов наблюдения. Анализ однородности результатов наблюдения. Последовательность статистической оценки показателей надежности. Графический метод определения параметров закона распределения.	2	2	0	4
10	Оценка надежности по результатам испытаний и эксплуатации. Оценка надежности по результатам испытаний. Оценка надежности по результатам эксплуатации. Построение эмпирической функции распределения вероятности безотказной работы. Оценка параметров распределения.	1			2
11.	Повышение надежности технических систем. Способы повышения надежности. Конструктивные и технологические мероприятия повышения надежности машин. Эксплуатационные способы повышения надежности.	1	0		2
12.	Прогнозирование надежности технических систем. Основные направления прогнозирования надежности технических систем. Методы прогнозирования, в том числе, основанные на экспертных оценках. Методы моделирования. Оценка качества прогнозирования	1	2	0	3
	ВСЕГО	17	17	0	38

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	Методы обработки информации о технической системе.	Применение критерия Колмогорова. Применение критерия X^2	1	1
2	Методы обработки информации о технической системе.	Применение критерия $Ш^2$ Построение и применение вероятностных сеток	1	1
3	Вероятностные законы, используемые при оценке надежности технических систем.	Правила определения оценок и доверительных границ для параметров логарифмически нормального распределения нецензурированной выборки.	3	3
4	Вероятностные законы, используемые при оценке надежности технических систем.	Определение точных оценок показателей надежности по результатам статистики для экспоненциального распределения.	3	3
5	Вероятностные законы, используемые при оценке надежности технических систем.	Обработка эмпирических данных, принадлежащих экспоненциальному распределению.	3	3
6	Прогнозирование надежности технических систем.	Прогнозирование расхода запасных частей при групповых заменах	2	2
7	Методы испытаний на надежность машин.	Оценка эффективности использования ресурса деталей при групповых заменах.	2	2
8	Анализ закономерностей, описывающих изменения материалов.	Расчет оптимального ресурса и периодичности обслуживания узлов трения	2	2
			ИТОГО:	17
			ВСЕГО:	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Планом учебного процесса не предусмотрены

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Работоспособность и надежность	Значение проблемы надежности для современных технических систем
2	Работоспособность и надежность	Проблема надежности при проектировании, изготовлении и использовании технических систем
3	Работоспособность и надежность	Наука о надежности.
4	Работоспособность и надежность	Абсолютные и относительные изменения качества технических систем. Два направления развития науки о надежности.
5	Работоспособность и надежность	Экономический аспект надежности.
6	Основные понятия и показатели	Выходные параметры, работоспособность, отказ, срок службы, надежность, безотказность и долговечность.
7	Основные понятия и показатели	Показатели надежности.
8	Основные понятия и показатели	Показатели для оценки долговечности, безотказности, ремонтопригодности и сохраняемости.
9	Основные понятия и показатели	Экономические показатели надежности.
10	Основные понятия и показатели	Классификация технических систем по надежности и долговечности.
11	Вероятностные законы, используемые в надежности	Нормальное распределение
12	Вероятностные законы, используемые в надежности	Логарифмически нормальное распределение.
13	Вероятностные законы, используемые в надежности	Экспоненциальное распределение.
14	Вероятностные законы, используемые в надежности	Вейбулла распределение.
15	Вероятностные законы, используемые в надежности	Гамма-распределение.
16	Вероятностные законы, используемые в надежности	Пуансона распределение.

17	Вероятностные законы, используемые в надежности	Биноминальное распределение.
18	Классификация отказов	Постепенный и внезапный отказы.
19	Классификация отказов	Параметрические отказы.
20	Классификация отказов	Допустимые и недопустимые отказы.
21	Классификация отказов	Допустимая вероятность безотказной работы.
22	Классификация отказов	Отказы дорожно-строительных технических систем.
23	Математическая модель надежности изделия	Анализ области работоспособности изделия.
24	Математическая модель надежности изделия	Формализация процесса потери работоспособности и построение математической модели описания процесса.
25	Типовые закономерности протекания процессов старения	Временные зависимости, описывающие процесс повреждения.
26	Типовые закономерности протекания процессов старения	Влияние режимов работы изделия на скорость процессов старения.
27	Сбор и обработка информации о надежности технических систем	Статистический аппарат надежности.
28	Сбор и обработка информации о надежности технических систем	Качество информации.
29	Сбор и обработка информации о надежности технических систем	Обработка экспериментального материала.
30	Сбор и обработка информации о надежности технических систем	Три основных источника информации о надежности технических систем.
31	Сбор и обработка информации о надежности технических систем	Экспертная оценка надежности технических систем.
32	Расчетно-аналитические методы оценки надежности	Метод оценки надежности на базе априорной информации.
33	Расчетно-аналитические методы оценки надежности	Методы статистического моделирования

34	Методы испытаний на надежность машин	Виды испытаний.
35	Методы испытаний на надежность машин	Объект испытания
36	Методы испытаний на надежность машин	Характеристики, оцениваемые при испытании на надежность.
37	Методы испытаний на надежность машин	Контрольные, определительные и нормальные испытания.
38	Методы испытаний на надежность машин	Методы физического моделирования.
39	Методы испытаний на надежность машин	Оценка результатов на доброкачественность.
40	Методы обработки информации о технической системе	Проверка гипотезы о законе распределения.
41	Методы обработки информации о технической системе	Определение числа объектов наблюдения.
42	Методы обработки информации о технической системе	Анализ однородности результатов наблюдения
43	Методы обработки информации о технической системе	Последовательность статистической оценки показателей надежности.
44	Методы обработки информации о технической системе	Графоаналитический метод определения параметров закона распределения.
45	Аналитические расчеты показателей надежности	Оценка вероятности безотказной работы.
46	Аналитические расчеты показателей надежности	Определение ресурса технических систем в зависимости от ресурса деталей.
47	Аналитические расчеты показателей надежности	Определение числа ЗИП.
48	Оценка надежности по результатам испытаний и эксплуатации	Оценка надежности по результатам испытаний.
49	Оценка надежности по результатам испытаний и эксплуатации	Оценка надежности по результатам эксплуатации.
50	Оценка надежности по результатам испытаний и эксплуатации	Построение эмпирической функции распределения вероятности безотказной работы.
51	Оценка надежности по результатам испытаний и эксплуатации	Оценка параметров распределения.

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

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Учебным планом не предусмотрены.

5.4. Перечень контрольных работ.

Учебным планом не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных и коммунальных машин: учеб. пособие /А.А. Романович, Е.В. Харламов, : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. - 178 с.
2. Многоцелевые дорожно-строительные и технологические машины (определение параметров и выбор) : учеб. пособие / В.И. Баловнев. – Омск; М.: Омский дом печати, 20о6;. - 137 с.
3. Машины для содержания городских и автомобильных дорог : учеб. пособие / сост.: В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, А.Г. Савельев.. – М. : Техполиграфцентр. Кн.1 : Содержание дорог в летний период. - 2013. - 82 с.
4. Машины для содержания городских и автомобильных дорог : учеб. пособие /. В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов, А.Г. Савельев.. – М. : Техполиграфцентр. Кн.2 : Содержание дорог в зимний период. - 2013. - 115 с.
5. Машины для земляных работ : Конструкция. Расчет. Потребительские свойства : учеб. пособие / В.И. Баловнев, С.Н. Глаголев, Р.Г.Данилов, Г.В. Кустарев, К.К. Шестопалов, Н.Д. Герасимов. – Белгород : изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, Кн 2 : Погрузочно-разгрузочные и уплотняющие машины – 2011. – 173 с.
6. Строительные машины и механизмы : лаб. практикум : учеб. пособие / А.А. Романович, Е.В. Харламов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 63 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Коммунальные машины и оборудование : учеб. пособие для вузов /А.И. Доценко. – М.: Архитектура – С, 2005. - 118 с.

2. Коммунальные машины и оборудование. Лабораторный практикум: учеб. пособие / П.И. Никулин, В.А. Нилов, М.И.Щербинин, Д.А. Удодов. – Воронеж: Воронежский гос. архит.-строит. ун-т, 2004. - 151 с.

3. Механизация и роботизация строительных работ: учеб. пособие для студентов 270113 / И.А. Семикопенко. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005 - 115 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: *http://elib.bstu.ru/*

2. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: *http://elibrary.ru/*

3. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: *http://e.lanbook.com/*

4. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: *http://www.iprbookshop.ru/*

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения лекционных, и лабораторных занятий используется кафедральный компьютерный класс. На практических занятиях используется оборудование, стенды и макеты лаборатории ДСМ.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры от «25» 05 2017г.

Заведующий кафедрой _____ Романович А.А.
подпись, ФИО

Директор института _____ Горшкова Н.Г.
подпись, ФИО

6. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» 05 2018г.

Заведующий кафедрой _____ А.А. Романович
подпись, ФИО

Директор института _____ **Н.Г. Горшкова**
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № __11__ заседания кафедры от « 05 » июня 2019 г.

Заведующий кафедрой_____(А.А. Романович)
подпись, ФИО

Директор института _____(Н.Г. Горшкова)
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от « 30 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ (А.А. Романович)
подпись, ФИО

Директор института _____ (Н.Г. Горшкова)
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Коммунальные средства и оборудование».

Целью данной дисциплины является раскрыть роль и значение коммунальных средств в современных условиях жилищно- коммунального хозяйства, дать студентам необходимые знания по их классификации, техническим характеристикам, выполняемым работам.

«Коммунальные средства и оборудование» как учебная дисциплина, представляет собой дидактическую систему знаний и практических навыков общего подхода к решению вопросов проектирования, конструирования и расчетов коммунальных средств и оборудования.

Задачами дисциплины являются:

а) изучение коммунальных машин и оборудования, установление взаимосвязи между отдельными механизмами и их роли в обеспечении надежности эксплуатации машин и оборудования и определение перспектив их модернизации;

б) определение технических и эксплуатационных параметров коммунальных машин и оборудования в соответствии с конкретными производственными условиями;

в) обоснование оптимальных режимов эксплуатации коммунальных машин и оборудования при обеспечении требований безопасности и экологической чистоты.

Изучение курса «Коммунальные машины и оборудование» предполагает ознакомление с рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: конструкцию коммунальных машин и их оборудования. Теорию расчетов и процессов, происходящих в изучаемой технике, взаимодействие узлов и деталей машин.

Уметь: определять назначение и технические характеристики машин коммунального хозяйства; владеть современными методами расчета основных параметров, уметь производить подбор и проектирование оборудования для конкретных производственных условий эксплуатации; применять правила эксплуатации и технику безопасности; вести сбор, анализ и систематизацию информации по машинам коммунального хозяйства, оформлять документы, необходимые для проектирования и эксплуатации машин коммунального хозяйства.

Владеть: методиками расчета и проектирования средств коммунального хозяйства, управления результатами проектной деятельности, основной терминологией для возможности изучения и правильного понимания сведений о эксплуатируемых, модернизируемых и проектируемых машинах коммунального хозяйства.

Изучение отдельных тем дисциплины необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя. В списке рекомендуемой учебной литературы содержатся возможные ответы на

поставленные вопросы.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Целью самостоятельной работы является расширение и систематизация знаний и умений, полученных на лекционных и практических занятиях, развитие индивидуальных способностей обучающихся, самостоятельности мышления и навыков творчества в части выбора предпочтительной формы правовой охраны объектов интеллектуальной собственности.

Основными формами самостоятельной работы студента по учебной дисциплине «Коммунальные средства и оборудование» являются: проработка указанной учебно-методической литературы, подготовка к лабораторными практическим занятиям и их выполнение.

Задание для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

– изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
– логичность, четкость и ясность в изложении материала;
– возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
– опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
– тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

При подготовке к занятиям следует применять инновационные технологии обучения. Для лекционных занятий готовятся презентации (видеослайды) и раздаточный материал, что в значительной степени облегчает понимание материала дисциплины.

Преподаватель должен систематически проводить анализ, оценку и корректировку собственной деятельности на занятиях, определять уровень знаний и умений обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы для индивидуальных и групповых форм работы с учетом способностей обучающихся.

1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Коммунальные средства и оборудование» читаются в специализированной аудитории кафедры.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Для формирования у обучающихся теоретических знаний и приобретения практических навыков в области машин непрерывного транспорта издано учебное пособие и имеется его электронная версия:

1.2. Подготовка к практическим занятиям

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает

конспект лекций в соответствии с темой занятия. Для проведения практических занятий подготовлено учебное пособие Учебное пособие охватывает все теоретические разделы дисциплины «Коммунальные средства и оборудование», а указанный перечень практических занятий позволяет закрепить теоретические знания.

1.3. Подготовка к лабораторным занятиям.

Темы лабораторных работ доводятся студентам на первом занятии. Занятия проводятся в лаборатории, оснащенной необходимыми материалами. Студент самостоятельно готовится к каждой лабораторной работе. Для проведения лабораторных занятий подготовлен практикум.

По итогам выполнения лабораторной работы студент оформляет индивидуальный отчет с соответствующим выводом о ее результатах и защищает данную работу.

Образовательная технология (технология в сфере образования) - это совокупность научно и практически обоснованных методов и инструментов для достижения желаемого результата в любой области образования.

С целью формирования и развития профессиональных навыков в учебном процессе по дисциплине «Коммунальные средства и оборудование» (во время лекционных и лабораторных занятий) используются такие образовательные технологии как:

1. Объяснительно-иллюстративное обучение.
2. Технология учебной дискуссии.
3. Работа в малых группах.
4. Изучение и закрепление нового материала (интерактивная лекция, работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого» и др.).