

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 15 мая _____ 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.01.03 Механическое оборудование предприятий стройиндустрии и
объектов строительства**

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра строительного материаловедения и
технологий**

Учебный план b080301_24_ЭСМ.plx

Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Расчетно-графическая работа 4, Зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Жмуров В.В. _____
Рабочая программа дисциплины

Механическое оборудование предприятий стройиндустрии и объектов строительства

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 08.03.01 Строительство
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании базовой кафедры

Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Протокол от 20.03.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. баз. кафедрой Белых С. А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.э.н., Грудистова Е.Г. _____ 05.04.2024 г. протокол №7

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Белых С.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 34 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Основной целью изучения дисциплины является изучение назначения, разнообразия, устройства и принципа работы техники, применяемой в строительной индустрии; умение пользоваться нормативными документами и стандартами для теоретического обоснования, расчетов, элементов исследования и разработки новых конструкций машин применяемых на предприятиях стройиндустрии, получение сведений по рациональной и безопасной экс-плуатации, комплектованию, а также проблемах и путях совершенствования этих машин.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Электроснабжение с основами электротехники	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Технологические процессы в строительстве	
2.2.2	Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен обеспечить цикл производства строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами

Индикатор 1	ПК-3.2 Организует оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием
Индикатор 2	ПК-3.3 Организует полное использование производственных мощностей оборудования и внедрение рациональных технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	классификацию, принципы работы основного и вспомогательного оборудования по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; виды, регламент проведения технического обслуживания основного и вспомогательного оборудования по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; виды неполадок в работе технологического оборудования по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; плановую и фактическую производительность оборудования по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; технологический процесс, вид технологического оборудования по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами.
3.2	Уметь:
3.2.1	определять необходимость замены оборудования и инструмента; определять необходимость проведения ремонтных работ; определять наличие неисправностей в работе основного и вспомогательного оборудования по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; оценивать производительность оборудования по изготовлению строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; систематизировать данные о наличии неполадок, простое оборудования и причины их возникновения; составлять техническую документацию в установленном порядке; формулировать предложения по оптимизации производства строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; составлять отчетную документацию в установленном порядке.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыком определения потребности в инструментах, основном и вспомогательном оборудовании по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; навыком составления заявок на поставку инструментов, основного и вспомогательного оборудования по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; навыком контроля выполнения графиков технического обслуживания инструмента, основного и вспомогательного оборудования по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; навыком согласования списания забракованного инструмента и оборудования; навыком анализа использования производственных мощностей оборудования; навыком разработки предложений по оптимизации технологического процесса и модернизации оборудования по производству; навыком анализа рациональности применяемых технологий по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами; навыком анализа рациональности применяемых технологий по производству строительных материалов, в том числе с наноструктурирующими компонентами с целью увеличения производительности оборудования; навыком составления отчетной документации по использованию производственных мощностей оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	-------------	-----------------------------	----------------	-------	--------------	------------	------------	------------

	Раздел	Раздел 1. Оборудование для измельчения, сортировки, дозирования и смешения стройматериалов						
1.1	Лек	Оборудование для измельчения, сортировки, дозирования и смешения стройматериалов	4	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	2	Лекция-беседа ПК-3.2; ПК-3.3
1.2	Пр	Изучение конструкции и расчет основных параметров поршневых растворонасосов	4	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	2	Тренинг в малой группе ПК-3.2; ПК-3.3
1.3	Пр	Изучение конструкции и расчет основных параметров валковых заглаживающих вибрационных машин.	4	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Тренинг в малой группе ПК-3.2; ПК-3.3
1.4	Ср	Подготовка к ПЗ, подготовка к зачету	4	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.2; ПК-3.3
1.5	Зачёт	Зачет	4	0	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.2; ПК-3.3
	Раздел	Раздел 2. Транспортирующие машины.						
2.1	Лек	Транспортирующие машины	4	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	2	Лекция-беседа ПК-3.2; ПК-3.3
2.2	Пр	Изучение конструкции и расчет основных параметров дисковых вибрационных заглаживающих машин	4	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.2; ПК-3.3
2.3	Ср	Подготовка к ПЗ, зачету, выполнение контрольной работы	4	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.2; ПК-3.3
2.4	Пр	Изучение конструкции машин и механизмов малой механизации	4	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.2; ПК-3.3
2.5	Зачёт	Зачет	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.2; ПК-3.3
	Раздел	Раздел 3. Машины для производства бетонных и железобетонных изделий и специальное оборудование						
3.1	Лек	Машины для производства бетонных и железобетонных изделий и специальное оборудование	4	16	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	2	Лекция-визуализация ПК-3.2; ПК-3.3
3.2	Пр	Изучение конструкции и расчет основных параметров валковых заглаживающих вибрационных машин.	4	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	2	Тренинг в малой группе ПК-3.2; ПК-3.3
3.3	Пр	Вибрационные грохоты. Дробильно-сортировочные заводы и установки	4	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	1	Тренинг в малой группе ПК-3.2; ПК-3.3
3.4	Ср	Подготовка к ПЗ, подготовка к зачету, выполнение РГР	4	26	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.2; ПК-3.3
3.5	Зачёт	Зачет	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.2; ПК-3.3

3.6	РГР	РГР	4	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ПК-3.2; ПК-3.3
-----	-----	-----	---	---	------	------------------------------	---	----------------

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

Технология модульного обучения (деление учебной дисциплины на модули (блоки), каждый из которых состоит из учебного содержания и технологии овладения им)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для собеседования:

1. Состояние и перспективы развития строительных машин.
2. Задачи строительного и дорожного машиностроения по созданию высокопроизводительных машин, автоматизированных комплексов и строительных роботов.
3. Классификация машин для измельчения материалов.
4. Физические основы процессов измельчения горных пород.
5. Критерии оценки показателей процессов измельчения.
6. Основные способы измельчения нерудных строительных материалов
7. Щековые дробилки. Принципиальные схемы и назначение дробилок.
8. Ряды, основные параметры и технико-эксплуатационные показатели дробилок по ГОСТ.
9. Тенденция развития конструкций дробилок. Конструктивные особенности отдельных узлов и деталей.
10. Методика определения оптимальной геометрии рабочих органов и кинематических параметров дробилок, расчет производительности, мощности двигателя и нагрузок на элементы.
11. Конусные дробилки крупного дробления.
12. Конусные дробилки мелкого дробления.
13. Дробилки ударного действия. Особенности рабочего процесса ударных дробилок.
14. Анализ технических показателей. Область рационального применения.
15. Классификация и конструктивные схемы.
16. Методика определения режимов работы, геометрических и кинематических параметров, производительности и мощности ударных дробилок.
17. Машины и оборудование для помола.
18. Общие сведения о рабочем процессе помола.
19. Классификация мельниц.
20. Барабанные шаровые мельницы. Основы расчета скорости, мощности и нагрузок.
21. Среднеходные мельницы. Классификация и основные схемы.
22. Схемы конструкций, рабочий процесс и область применения мельниц для сверхтонкого измельчения материалов.
23. Грохоты с плоскими рабочими органами.
24. Машины и оборудование для обеспыливания и обогащения строительных материалов.
25. Машины и оборудование для механической сортировки материалов.
26. Дробильно-сортировочные заводы и установки
27. Общие сведения о бетонных смесях и растворах в машинах для их приготовления.
28. Дозировочное оборудование бетоно- и растворосмесительных установок.
29. Машины и оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей.
30. Гравитационные смесители.
31. Смесители принудительного действия.
32. Вибрационные смесители.
33. Установки и заводы для приготовления бетонных смесей и строительных растворов.
34. Общие сведения о погрузочных и транспортных работах на грунтовых объектах
35. Классификация машин для погрузочно-разгрузочных и транспортных работ.
36. Критерии выбора оптимального парка.
37. Одноковшовые фронтальные погрузчики

6.2. Темы письменных работ

Темы РГР:

1. Расчет дробилок,
2. Расчет грохотов,
3. Расчет питателей,
4. Расчет бетоносмесителей.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

1. Общие сведения о технологических и физико-механических свойствах бетонов и растворов.
2. Технологические требования к бетоно- и растворосмесителям
3. Реологические и математические модели строительных смесей.
4. Место и значение смесительных машин при производстве смесей.
5. Дозировочное оборудование бетоно- и растворосмесительных установок.
6. Общие сведения о способах дозирования сухих зерновых, пылевидных и жидких материалов.
7. Государственные стандарты на точность дозирования компонентов бетонов и растворов.
8. Весовые дозаторы циклического и непрерывного действия для отмеривания сухих и жидких материалов.
9. Принципиальные схемы и рабочий процесс. Конструкции устройств.
10. Автоматизация управления дозаторами.
11. Машины и оборудование для транспортирования строительных смесей.
12. Расчет основных параметров машин бетоно- и растворонасосов.
13. Гравитационные смесители.
14. Смесители принудительного действия.
15. Вибрационные смесители.
16. Классификация смесительных машин, схемы, конструкции и рабочий процесс.
17. Типоразмерные ряды, номенклатура и технико- эксплуатационные показатели бетоно- и растворо- смесителей.
18. Методика расчета геометрических и кинематических параметров, производительности и мощности двигателя.
19. Особенности эксплуатации смесителей.
20. Установки и заводы для приготовления бетонных смесей и строительных растворов.
21. Технологический процесс приготовления бетоно- и растворных смесей.
22. Выбор и компоновка оборудования.
23. Автоматизация управления работой оборудования и возможности применения АСУП на бетоно- и растворосмесительных заводах и установках.
24. Общие сведения о производстве железобетонных изделий.
25. Оборудование для изготовления арматуры.
26. Оборудование для укладки бетонной смеси.
27. Общие сведения об уплотнении бетонной смеси. Конструкция и расчет основных параметров вибраторов.
28. Виброплощадки (назначение, классификация, конструкция, расчет).
29. Оборудование и технология импульсного уплотнения бетонных смесей.
30. Специальное формовочное оборудование.
31. Машины для отделки железобетонных изделий (назначение, классификация).
32. Копры и копровое оборудование сваебойных установок.
33. Агрегаты для погружения свай
34. Ручные машины для строительных работ.
35. Машины для отделочных работ.
36. Перспектива создания наиболее эффективных машин и монтажного оборудования предприятий стройиндустрии
37. Общие сведения о производстве железобетонных изделий.
38. Оборудование для изготовления арматуры.
39. Оборудование для укладки бетонной смеси.
40. Общие сведения об уплотнении бетонной смеси. Конструкция и расчет основных параметров вибраторов.
41. Виброплощадки (назначение, классификация, конструкция, расчет).
42. Оборудование и технология импульсного уплотнения бетонных смесей.
43. Специальное формовочное оборудование.
44. Машины для отделки железобетонных изделий (назначение, классификация).
45. Копры и копровое оборудование сваебойных установок.
46. Агрегаты для погружения свай
47. Ручные машины для строительных работ.
48. Машины для отделочных работ.
49. Перспектива создания наиболее эффективных машин и монтажного оборудования предприятий стройиндустрии

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, РГР

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Белецкий Б. Ф., Булгакова И. Г.	Строительные машины и оборудование: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2021	1	https://e.lanbook.com/book/168373
Л1. 2	Толстой А. Д., Лесовик В. С.	Технологические процессы и оборудование предприятий строительных материалов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2021	1	https://e.lanbook.com/book/168822

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Богданов В.С., Булгаков С.Б., Ильин А.С.	Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2010	10	
Л2. 2	Кобзов Д.Ю., Жмуров В.В., Герасимов С.Н., Федоров В.С.	Строительные машины: практикум	Братск: БрГУ, 2015	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Кобзов%20Д.Ю.%20Строительные%20машины.Практикум.2015.pdf

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Кобзов Д.Ю., Жмуров В.В., Черезов С.А.	Строительные машины и оборудование: методические указания для самостоятельной работы студентов	Братск: БрГУ, 2014	49	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.2	doPDF
7.3.1.3	Ай-Логос
7.3.1.4	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.5	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
7.3.2.4	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.6	«Университетская библиотека online»
7.3.2.7	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.8	Электронная библиотека БрГУ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
3227	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: ☐ интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором UX60 ☐ ПК – AMD Athlon (tm) 7550 Dual-Core Processor 2.50 GHz O3Y 2,00ГБ Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест) – 44 шт.	Лек

		– комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	
3019	Лаборатория компьютерных технологий для испытаний, оценки качества и обработки информации	Основное оборудование: ☐ проектор Aser Projector X 1260, ☐ экран, ☐ монитор TFT 17" Lg L1753S-SF Silver (8 штук), ☐ системный блок CPU 4000.2*512MB (8 штук). Дополнительно: – меловая доска – 1 шт. – маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 16/7 шт. – комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Пр

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа на лекциях: ведение конспекта лекционного материала для успешного использования его при подготовке к экзамену, закрепления и расширения теоретических знаний. После проработки лекционного материала обучающийся должен четко владеть следующими аспектами по каждой лекции:

- знать тему;
- четко представлять план лекции;
- уметь выделять основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций.

Самостоятельная работа выполняет функцию закрепления, повторения изученного материала. Выполнение самостоятельной работы способствует углублению знаний и более успешному формированию умений и навыков, связанных с изучением конкретных тем.

Характер самостоятельной работы: решение задач, которые выполняются по заданию и при методическом руководстве преподавателя, а также без его непосредственного участия. Правильное выполнение заданий по самостоятельной работе развивает способности самостоятельно работать с информацией, используя учебную и научную литературу.

Самостоятельная работа дисциплинирует обучающихся, развивает произвольное внимание и совершенствует навыки целесообразного восприятия.

Практические работы выполняются группами из 2-3 человек.

Отчеты по практическим работам должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Принципиальная схема работы лабораторной установки.
4. Поэтапное выполнение задания.
5. Заключение.