

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Кафедра строительных и дорожных машин им. Холодова А.М.

История инженерной деятельности
Методические указания для контрольной работы

(для студентов всех технических специальностей заочного обучения)



Харьков 2012

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Составитель доц. А.В Ефименко

История инженерной деятельности

Методические указания для контрольной работы

(для студентов всех технических специальностей заочного обучения)

Утверждено на методическом заседании кафедры СДМ
Протокол № 18 от 4 мая 2012г

Харьков 2012

Рабочая программа дисциплины "История инженерной деятельности (для студентов всех технических специальностей заочного обучения) Составители: А.В.Ефименко . - Харьков: ХНАДУ, 2012. - 122 с.

Приводится рабочая программа по дисциплине «Истории инженерной деятельности» для студентов заочного обучения, методические указания к выполнению контрольной работы, варианты по заданиям на контрольную работу.

Составители: А.В.Ефименко, доцент;

Отв. за выпуск: С.Н.Краснокутский, доцент.

1 Введение

Гуманизация образования, необходимость приобщения студентов к истории мировой и отечественной культуры настоятельно требуют чтения вузовского курса истории инженерной деятельности. Целью изложения дисциплины "История инженерной деятельности" является формирование у студентов четкого и целостного представления о специфичном виде деятельности - инженерной деятельности ее предистории, основных этапах развития, соотношения между научной и технической деятельностью.

Задачей изучения дисциплины является изучение истории науки и техники, основных этапов создания машин, возникновение инженерной деятельности; изобретательство, конструирование, технология и организация производства.

2 Тематический план дисциплины

Таблица 1

Т е м а	Количество часов		Самост. работа
	Лекции	Практ занятия	
1	2	3	4
1 Техническая деятельность с надревнейших времен до промышленной революции ХУШ-Х1Х столетий.	2	1	6
2 Промышленная революция ХУШ-Х1Х столетий.	1	0,5	4
3 Инженерная деятельность от промышленной революции до научно-технической революции ХХ столетия.	-	0,5	6
4 Инженерная деятельность в эпоху научно-технической революции.	-	1	6
5 Структура и функции инженерной деятельности. Способы инженерного творчества.	1	1	6
6 Социально-психологический вид творческого инженера. Будущее инженерной профессии.	-	-	6
7 Эволюция и современное состояние областей производства (согласно специальностям инженерной подготовки).	-	-	6
8 Специфика инженерной деятельности и подготовки специалистов данной специальности.	-	-	6

2.2 Содержание теоретической части курса

Вступление

Понятие техники, технической деятельности, инженерной деятельности, соотношение технической, инженерной и научной деятельности. Содержание курса «История инженерной деятельности», его места в гуманитарной подготовке студентов и роль в развитии инженерного типа мышления.

Тема 1 Техническая деятельность с древнейших времен до промышленной революции ХУШ-Х1Х столетий

Техническая деятельность в древние времена. Возникновение и распространение простых орудий труда. Основные закономерности и тенденции в технической деятельности. Техника рабовладельческого способа производства. Развитие и распространение сложных орудий труда. Орудия труда из металла. Обособление ремесла от земледелия. Горное и строительное дело. Военная техника. Доинженерная деятельность и становление научно-технических знаний. Техническая деятельность в наидревнейшее время. Развитие ремесла. Выплавка металла. Горное дело. Самые большие изобретения: порох, бумага, книгопечатание, очки, компас.

Мануфактура, дифференциация и усовершенствование рабочих инструментов. Водяное колесо. Изменения в технике металлургии, горное дело, военная техника. Часы и мельница. Первые машины и изобретательство. Состояние научно-технических знаний.

Тема 2 Промышленная революция ХУШ-Х1Х столетий

Историческая последовательность возникновения машинного производства. Первые рабочие машины. Создание универсального теплового двигателя. Создание рабочих машин в машиностроении. Развитие металлургии, горного дела, военной техники, техники хлебопашества и транспорта. Изобретения и открытия, которые стали основой технического прогресса в следующий период развития техники. Состояние природоведения.

Тема 3 Инженерная деятельность от промышленной революции до научно-технической революции XX столетия

Требования, которые предъявляются транспортом, строительством и военным делом к машинной индустрии. Развитие машиностроения в конце XIX и начале XX ст. Особенности развития. Развитие станкостроения. Внедрение электропривода в машиностроении. Возникновение науки о металлообработке. Изобретение электрического сваривания металлов. Развитие металлургии и военной техники. Прогресс в электротехнике. Зарождение новых областей техники. Изобретение двигателя внутреннего сгорания, самолета, телефона, фонографа, кинематографа, радио. Развитие техники производства машин в XX ст. Массовое производство. Переход к автоматическим станочным линиям. Прогресс кузнечно-штамповочного производства, литейного производства, электросварки и других методов технологии машиностроения.

Развитие других областей техники, транспорта, электротехники и радиотехники, ядерной физики.

Тема 4 Инженерная деятельность в эпоху научно технической революции

Современное состояние машиностроения. Возникновение и развитие информационно-кибернетической техники. Становление космонавтики. Инженерная деятельность в условиях ограничения ресурсов и ужесточения экологических требований.

Интенсификация общественного производства и государственная научно-техническая политика.

Тема 5 Структура и функции инженерной деятельности. Способы инженерного творчества.

Структура развитой инженерной деятельности. Изобретательство. Конструирование. Технология и организация производства. Инженерные исследования. Проектирование. Испытание, наладка, эксплуатация и оценка функционирования технических систем.

Способы инженерного творчества. Постановка и анализ задачи. Способы мозговой атаки. Метод эвристических приемов. Морфологический синтез технических решений и другие методы.

Тема 6 Социально-психологический портрет творческого инженера. Будущее инженерной профессии.

Престиж инженерной профессии. Система подготовки инженеров. Деловые качества инженера, инженерное мышление и творческая активность. Будущее инженерной профессии.

Тема 7 Эволюция и современное состояние областей производства (по специальностям инженерной подготовки)

Возникновение и этапы развития области, современное состояние технологии, оснащение и организации производства. Перспективы области.

Тема 8 Специфика инженерной деятельности и подготовки специалистов данной специальности

Виды инженерной деятельности, присущие данной специальности, их особенности. Система подготовки специалистов в академии. Дорога выпускников в науку.

2.3 Планы практических занятий

Практическое занятие № 1

Тема занятия: «Основные этапы возникновения и развития инженерной деятельности»

1 Техническая деятельность с древнейших времен до промышленной революции XVIII века.

1.1 Техническая деятельность в древнейшее время. Возникновение и развитие простых орудий труда. Основные закономерности и тенденции в технической деятельности [1, 2].

1.2 Техника рабовладельческого способа производства. Развитие и распространение сложных орудий труда. Орудия труда из металла. Обособление ремесла от земледелия. Горное и строительное дело. Военная техника. Доинженерная деятельности и становление научно-технических знаний [1, 2].

1.3 Техническая деятельность в средние века. Развитие ремесла. Выплавка металла. Крупнейшие изобретения: порох, бумага, книгопечатание, компас [1, 2].

1.4 Техника и естествознание в период разложения феодализма и развитие капиталистических отношений. Мануфактура, зарождение машинной техники. Роль мельницы и часов в подготовке машинной техники. Переворот в естествознании. Астрономия и физико-математические науки (XVI - середина XVIII в).

2 Промышленная революция XVIII - XIX вв. (становление профессии инженера).

2.1 Понятие промышленного переворота. Хронологические и территориальные рамки промышленного переворота. Рождение паровой энергетики [1, 2, 4].

2.2 Создание рабочих машин в машиностроении. Развитие металлургии, военной техники, транспорта [1, 3, 4].

2.3 Изобретения и открытия, ставшие основой технического прогресса в последний период развития техники [1, 2].

2.4 Становление профессии инженера [4].

Практическое занятие № 2

Тема занятий: «Роль и место инженера в современном общественном производстве»

Соотношение между практической и теоретической подготовкой инженера [4].

Дифференциация и интеграция инженерной деятельности. Изобретательство, конструирование, технология и организация производства. Инженерные исследования, проектирование, испытание, отладка, эксплуатация и оценка функционирования технических систем [4, 5, 6].

Методы инженерного творчества, творческий процесс, формирование идей, метод мозгового штурма, синектика [4, 5, 6].

Престиж инженерной профессии и ее будущее [4].

Литература к практическим занятиям

1 А. А. Зворыкин, Н.И.Осьмова и др. История Техники. М. Изд-во АН СССР, 1962. - 772 с.

2 Б. И. Козлов. Возникновение и развитие технических наук: опыт историко-технического исследования. - Л.: Наука, 1987. - 248 с.

3 Я. С. Розенфельд, К.И.Клеменко. История машиностроения СССР. Издательство АН СССР, 1968.

4 Б. Г. Горохов. Знать, чтобы делать. История инженерной профессии и ее роль в современной культуре. - М. Знание, 1987. - 176 с.

5 И. О. Мартынюк. Инженер в зеркале времени. - К.: Политиздат Украины, 1989. - 159 с.

6 Г. С. Альтшуллер. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. - М. Сов.радио, 1979. - 175 с.

7 Ю. М. Чяняле. Методы поиска изобретательских идей. Машиностроение, 1992. - 91 с.

3 Содержание контрольной работы

По дисциплине «История инженерной деятельности» студент выполняет одну контрольную работу. Контрольная работа включает в себя два вопроса и инженерный расчет по предложенной теме, объем контрольной работы должен соответствовать 10... 14 листам (20... 24 страницы) ученической тетради. Рабочая тетрадь должна иметь поля. Работа должна быть выполнена в течение семестра и сдана на проверку до начала сессии. Содержание вопросов и тему реферата контрольной работы студента получает лично в виде индивидуального задания на установочной сессии.

Защита контрольной работы проходит в предсессионный и сессионный период в виде собеседования преподавателя со студентом по содержанию контрольной работы.

3.1 Содержание вопросов контрольной работы

Раздел 1 «Техническая деятельность и техника докапиталистических способов производства»

1 Техника первобытнообщинного способа производства. Изобретение лука и стрел.

- 2 Первое применение металла.
- 3 Техническая деятельность в древнейшее время: основные закономерности и тенденции в технической деятельности.
- 4 Первобытное общество: появление сложных орудий труда.
- 5 Технология обработки орудий труда.
- 6 Техника рабовладельческого способа производства.
- 7 Орудия труда из бронзы. Выплавка железа.
- 8 Основные способы и средства передвижения в рабовладельческом периоде развития человеческого общества.
- 9 Рабовладельческий способ производства: строительная и военная техника, горное дело.
- 10 Рабовладельческое общество: возникновение отдельных отраслей естествознания - астрономии, механики, медицины. (Греция, Египет, Китай, Индия).
- 11 Феодалное хозяйство: развитие ремесла, цеховая форма организации ремесла, сыродутный процесс - основной способ получения железа.
- 12 Крупнейшее изобретение: порох, бумага, печатание, очки, компас.
- 13 Влияние изобретений на развитие производственных сил.
- 14 Крупнейшие географические открытия феодального периода и их роль в развитии производительных сил.

Раздел 2 «Инженерная деятельность и техника в период победы и утверждения капитализма (конец XVII в - 70-е годы XIX в)

15. Мануфактурный период. Водяное колесо - основной двигатель мануфактурного периода.
16. Техника металлургии мануфактурного периода.
17. Переход от сыродутного способа получения железа к двухступенчатому.
18. Изменения в военной технике в связи с применением огнестрельного оружия.
19. Часы и мельница как основа для создания машин.
20. Состояние естествознания мануфактурного периода - Эпохи Возрождения.
21. Период машинного производства.
22. Пароатмосферные машины Ньюкомена и И. И. Ползунова.
23. Изобретение универсального теплового двигателя.
24. Создание рабочих машин в машиностроении.
25. Развитие техники металлургии в период машинного производства.
26. Развитие техники транспорта в период машинного производства.

Раздел 3 «Инженерная деятельность и техника в период машиностроительного капитализма (70-е годы XIX в - XX в)

27. Развитие железнодорожного транспорта в 70-х годах XIX в.
28. Усовершенствование доменного производства.
29. Изобретение бессемеровского способа получения стали.
30. Развитие техники машиностроения. Развитие станкостроения.
31. Введение электропривода в машиностроение.

32. Изобретение электрической сварки металлов.
33. Особенности развития энергетики.
34. Создание электрического освещения.
35. Техническое совершенствование генераторов и электродвигателей.
36. Решение проблемы передачи электроэнергии на расстояние.
37. Зарождение новых отраслей техники.
38. Изобретение двигателя внутреннего сгорания.
39. Создание самолета.
40. Изобретение телеграфа, телефона, фонографа, радио.
41. Состояние естествознания в конце XIX в и начала XX в.

Темы дополнительные

42. Техническая деятельность и изобретения Архита, Ктесибия, Герона
Техника и технология получения и обработки железа
43. Первые автоматы. Изобретения Леонардо да Винчи.
44. Техническая (инженерная) деятельность Галилея и Ньютона.
45. Выдающийся машиностроитель XVIII столетия Д.К.Нартов.
46. Техника обработки металлов в древней Руси. Деятельность А. А. Бетанкура.
47. Петр Кузмич Фролов - российский инженер и изобретатель.
48. Роберт Гук (1635 - 1703).
49. Деятельность российских механиков Черепановых.
50. П. П. Аносов - выдающийся инженер.
51. Печатный станок и словолитная форма И. Гуттенберга.
52. Механика Х. Гюйгенса.
53. Инженер Рудольф Дизель.
54. Роль Н.Е. Жуковского в развитии российской авиации.
55. Выдающийся российский инженер П. М. Обухов.
56. Шихтмейстер И. И. Ползунов.
57. Творение алтайского мастера К. Д. Фролова.
58. К. Е. Циолковский и научно-технический прогресс.
59. Большой российский ученый-металлург Чернов Д.К.
60. Эдисон Томас Альва: "Учиться на ошибках!"
61. История возникновения вычислительной техники.
62. История создания двигателя внутреннего сгорания.
63. Искусственный интеллект.
64. Техника и технология кузнечного производства с 1861 по 1917 гг.
65. От сыродутного горна к вакуумным печам.

Примечание. Предложенная тематика основных тем рефератов контрольных работ не является исключительной. По согласованию с преподавателем, студент может выбрать тему реферата, связанную с историей отдельных отраслей промышленности городов, где он живет и работает. Так например, студенты, живущие в г. Полтаве, могут выбрать одну из тем дополнительного списка и, согласовав ее с преподавателем, включить в контрольную работу, вместо предлагаемой.

3.2 Содержание инженерного расчета

Решить инженерную задачу основанную на II законе Ньютона и составить программу для решения задачи в Simulink для расчетной схемы на рис.1

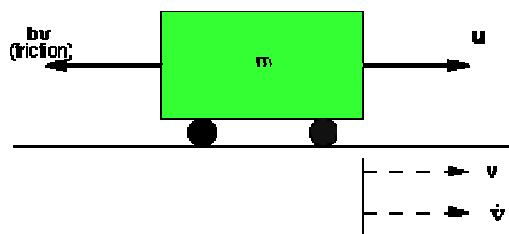


Рис 1 Расчетная схема

Работа ведется в следующей последовательности:

- 1 Составляем уравнение движения массы $m \frac{dv}{dt} = u - bv$
- 2 Собирается модель решения задачи (рис.2).

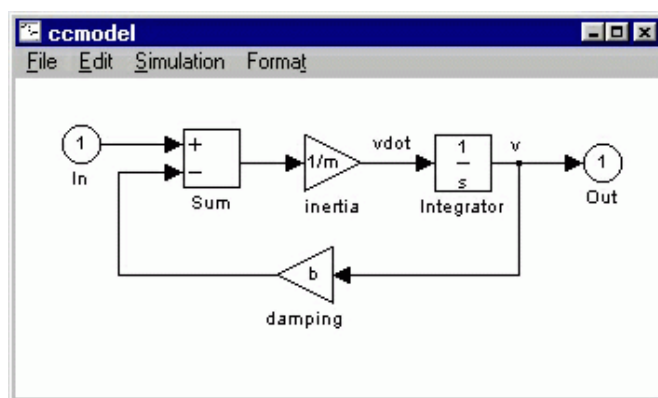


Рис.2 Модель для решения задачи в Simulink

- 3 Задаются начальные условия для блока Step (Рис.3)

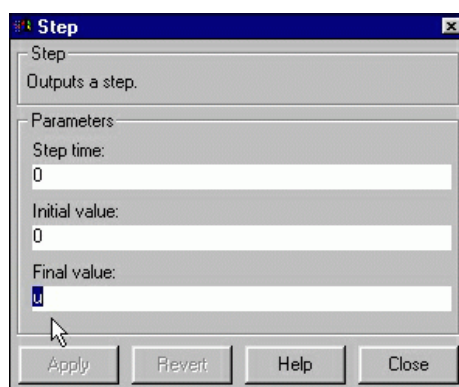


Рис.3 Параметры блока Step

4 Выбор параметром в меню запуска программы Simulation (Рис. 4)

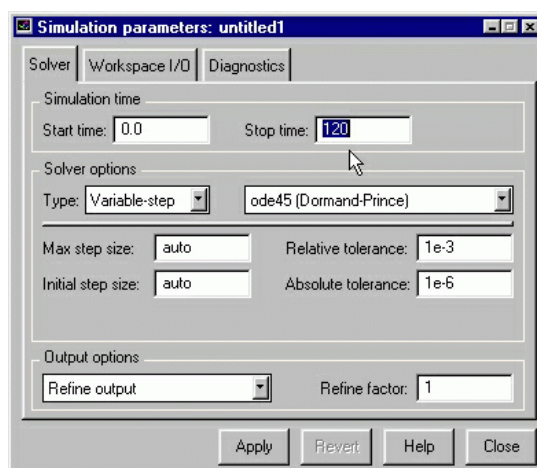


Рис.4 Определение исходных данных процесса моделирования

Исходные данные для решения поставленной задачи преподаватель назначает исходя из табл.1

Таблица 1 Данные для расчета

	Варианты расчета										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Масса m , kg	1000	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950
Инерция b , Nsec/m	50	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Сила движущая u , N	500	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
	Варианты расчета										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Масса m	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500
Инерция b	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
Сила движущая u	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200

4 Методическое обеспечение дисциплины

4.1 Список основной литературы

1. История техники А.А. Зворышин, Н.И. Осьмова, В.И. Чернышев, С.В. Шухардин. М.: Изд-во АН СССР, 1962. - 772с.
2. Козлов Б.И. Возникновение и развитие технических наук: Опыт историко-технического исследования. -Л.:Наука,1987. - 248с
3. Розенфельд Я.С., Клименко К.И. История машиностроения СССР (с первой половины XIX в. до наших дней). Изд-во АН СССР, 1968.
4. Очерки истории техники в России (1861 - 1917гг.).М.:Наука,1973. - 404с.
5. Боголюбов А. Н. Творение рук человеческих. Естественная история машин. М.: Знание, 1988. - 176с.
6. Горохов В.Г. Знать, чтобы делать. История инженерной профессии и ее роль в современной культуре. М.: Знание, 1987. - 176с.
7. Мартынюк И.О. Инженер в зеркале времени. К.: Политиздат Украины, 1989. - 159с.

4.2 Список дополнительной литературы

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. - М.: Сов.радио, 1979. - 175с.
2. Антрушин А. «Рассказы о русской технике». - Л., Молодая гвардия, 1950. - 186с.
3. Арист П.М. Жизнь изобретений. - Н.:Техника. 1983. - 144с.
4. Арист П.М. Одна - но пламенная страсть. - Днепропетровск. Промш. 1989. - 253с.
5. Азаров А.М. Открытия ученых. СИР: Справочник. - К.:Наука, 1988. - 320с.
6. И.П.Бардин и развитие металлургии в СССР (сб.статей). - АН СССР. Секц. хим.технолог. и биол. наук. Наука, 1976. - 413с.
7. Басин Я.З. И творцы и мастера. 2-е изд., перераб. - Мн.:Высш.шк., 1988. - 224с.
8. Бриткин А.С. Видонов С. Выдающийся машиностроитель XVIII века Д.К.Нартов. - М. :Машгиз, 1950. - 182с.
9. Боголюбов А.И. Механика в истории человечества. - АН СССР. История науки и техники. - 152с.
10. Боголюбов А.Н. Роберт Гук, 1635 - 1703гг. Отв.ред.С.Н.Кожевников. - М.: Наука, 1984. - 237с.
11. Боголюбов А.Н. Августин Августинович Бетанкур, (1758 - 1824). - М.: Наука, 1969. - 151с.
12. Боголюбов А.Н. Творение рук человеческих: Естеств. история машин.:Знание, 1988. - 173с.
13. Вебер Ю.Г. Когда приходит ответ. - М.: Дет.Лит. 1977. - 351с.
14. Вопросы истории естествознания и техники. - М.: Наука, 1975. - 315с.

15. Венецкий С.И. От костра до плазмы. Рассказ о многовековом пути, пройденном металлургией. - М.:Знание, 1986. - 208с.
16. Виргинский В.С. Петр Кузьмич Фролов (1775 - 1839). М.: Наука, 1968. - 189с.
17. Виргинский В.С. Жизнь и деятельность русских механиков Черепановых. - М.:Изд. Акад.наук СССР, 1956. - 317с.
18. Виргинский В.С. Замечательные русские изобретатели Фроловы. - М.: Машгиз, 1952. - 173с.
19. Виргинский В.С. Творцы новой техники в крепостной России. - М.: Учпедгиз, 1957. - 232с.
20. Взаимосвязь естественных и технических наук. М. 1976. - 334с.
21. Григорьян А.Т., Фрадлин Б.М. Механика в СССР. Отв.ред.акад. А.Ю. Ишлинский.- М.:Наука, 1977. - 192с
22. Григорьян А.Т. Очерки истории механики в России. М.Издат. АН СССР, 1961. - 291с.
23. Григорьян А.Т. Эволюция механики в России. - М.:Наука, 1967. - 168с.
24. Горохов В.Г. Знать, что делать (история инженерной профессии и ее роль в современной культуре). - М.: Знание, 1987. - 173с.
25. Гуковский М.А. Механика Леонардо да Винчи. - М.Л.: АН СССР, 1947. - 812с.
26. Гумилевский Л., Чернов. - М.: Молод.гв., 1975. - 208с.
27. Гумилевский Л. Мастера техники. - М.Л.:Детгиз, 1949. - 310с.
28. Гумилевский Л. Русские инженеры. Изд.2. - М.: Мол.гв., 1953. - 436с.
29. Гуревия Ю.Г. Загадка булатного узора. - М.: Знание, 1985. - 192с.
30. Данилевский В. Нартов. Серия биографий. Основана в 1933г. М.Горьким. Вып. 2(292). - М.: 1960. - 174с.
31. Евдокимов В.Д., Полевой С.Н. Быть машиностроителем - престижно. - М.: Машиностроение, 1989. - 158с.
32. 41 Загорский Ф.Н., Л.Ф.Собакин механик XVIII века. Очерк жизни и деятельности. - М.Л.: АН СССР, 1963. - 87с.
33. Исследования по истории физики и механики. АН СССР. Инст естествозн.и техн. - М.: Наука, 1990. - 244с.
34. Исследования по истории физики и механики. - М.: Наука, 1987. - 245с.
35. Исследования по истории физики и механики. - М.: Наука, 1985. - 311с.
36. История механики с конца ХУПв. до середины ХХ в. Под общ. ред.А.Г.Григорьяна и Н.Б.Понребысского. - М.: Наука, 1972. - 412с.
37. История техники. (перед загл.: Зворыкин А.А., Осьмова Н.И. и др.). - М.: Соцэкгиз, 1962. 772с.
38. История металлургии сплавов в СССР., 1945-1987гг. - М.: Наука, 1988. - 437с.
39. Казанцев Б.Н. Восстановл. и развит. черн. металлургии в СССР, 1940-1950гг. Отв.ред.д.ист.н.,проф. А.В.Митрофанова. - М.: Наука, 1984. - 272с.
40. Кузанов В.К. Очерки развития естественнонаучных и технических представлений на Руси в ХХУП вв. - М.: Наука, 1976. - 315с.
41. Колчин Б.А. Техника обработки металла в древней Руси. - М.: Машгиз, 1957. - 158с.
42. Костомаров В.М. Из деятельности русского технического общества в области машиностроения. - М.: Машгиз, 1957. - 179с.

43. Конфедератов И.Я. В.Г.Шухов. - М.Л.: Госэнергоиздат, 1950. - 110с.
44. Конюшная Ю.П. Открытия советских ученых, (1957-1987гг.). - М.: 1988.
45. Макеенко М.М. Очерк развития машиностроения СССР в 1921-1928гг. - Кишинев: «Картя молдовенескэ», 1962. - 332с.
46. Мандрыка А.П. Эволюция механики в ее взаимной связи с техникой (до ср. ХУШ в.). - Л.: Наука, 1972. - 251с.
47. Мандрыка А.П. Аэродинамические лаборатории Петербурга. - Л.: Наука, 1980. - 110с.
48. Медовар Б.И. Metallургия: вчера, сегодня, завтра. 2е изд. доп. и перераб. - К.: Наук. думка, 1990. - 192с.
49. Мезенин Н.А. Повесть о мастерах железного дела. - М.: Знание, 1973. - 224с.
50. Н.А. Минкевич - выдающийся ученый, инженер (металлург. 1883 - 1942гг.). Под ред. д. т. н., проф. Б.Г. Лившица. - М.: Машгиз, 1955. - 188с.
51. Мухачев В.М. Как рождаются изобретения. - М.: 1968. - 235с.
52. Нариси з юторп природознавства ^ техшки. Вип.26: Республ^жыд.зб. АН УССР, шст юторп. - К.: Наукова думка, 1980. - 128с.
53. Новикова Л.И. Эстетика и техника: альтернатива или интеграция? (Эстет. деят. в системе обществ. практики). - М.: Политиздат, 1976. - 287с.
54. Наука и техника. (Вопросы истории и теории). Сб-к научн. тр-в истории и философии естествознания и техники. - Л.: 1973. Вып.8.ч.1 - 191с. Вып. 8.ч.2 - 230с. Вып.7.ч.1 - 191с.
55. Новик Л.М. Внепечная вакуумная металлургия стали. Монография: (Отв. Ред. д.т.н., проф. В.И.Кашин.). - М.: Наука, 1986. - 190с.
56. Орлов В. И. Трактат о вдохновении, рождающем великие изобретения. - М.: Мир, 1980. - 336с.
57. Очерки истории техники в России. (1861 - 1917). - М.: Наука, 1973. - 404с.
58. Павленко Н.И. История металлургии в России ХУШв. Заводы и заводладельцы. - М.: Издат. АН СССР, 1962. - 566с.
59. Петрович М.Т. Беседы об изобретательстве. - М.: Молодая гвардия, 1978. - 189с.
60. Пешкин И. Павел Петрович Аносов. 1799 - 1851гг. - М.: Мол.гв., 1954. - 358с.
61. Пешкин И. Покорение железа. Повесть о пяти тысячелетней истории развития металлургии железа и о металлургии наших дней. - М.: Metallургия, 1964. - 207с.
62. Плоткин С.Н. Петр Григорьевич Соболевский. Жизнь и деятельность выдающегося ученого Х1Хв. - М.: Наука, 1966. - 127с.
63. Погребский И.Б. От Лагранжа к Энштейну. Классическая механика Х1Хв. - М.: Наука, 1966. - 327с.
64. Розенфельд Я.С. и Клименко К.И. История машиностроения СССР (с 1й пол.Х1Хв. до наших дней). - М.: Изд.Акад.наук СССР, 1961. - 502с.
65. Рожанская М.М. Механика на средневековом Востоке., АН СССР, инст. истории естествозн. и техн. - М.: Наука, 1976. - 367с.
66. Рожен А.П. Ученый, инженер и сто веков. - М.: Знание, 1975. - 143с.
67. Тюлина И.А. и Ракчеев Е.Н. История механики. Учебное пособие. - М.: Изд.Моск. унта, 1962. - 228с.
68. Чеканов А. А. Евгений Оскарлович Патон. - К.: Наук.думка, 1979. - 105с.

69. Шухардин С.В. Основы истории техники. Опыт разработки теорет. и методол. проблем. - М.: Изд.Акад.наук СССР, 1961. - 278с.
70. Чяняле Ю. М. Методы поиска изобретательских идей. - А.: Машиностроение, 1990. - 91с.

История инженерной деятельности
Методические указания для контрольных работ

(для студентов всех технических специальностей заочного обучения)

Составители: Александр Владимирович Ефименко

Редактор: Александр Александрович Резников

Подп. в печ.

Формат

60X84/16

Офсетная печать. Усл. печ. л.

Тираж 100 экз.

Уч. - изд. л. 4, л

ХНАДУ, г. Харьков, ул. Петровского, 25.