

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра « Оборудование и технологии обработки материалов »

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.3.5.2. Оборудование для электрофизической и электрохимической
обработки»

направления подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

Профиль «Технология машиностроения»

Формы обучения: очная; заочная

Объем дисциплины:

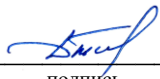
в зачетных единицах: 3 з.е.

в академических часах: 108 ак.ч.

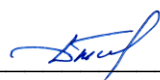
Рабочая программа по дисциплине «Оборудование для электрофизической и электрохимической обработки материалов» направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020г. № 1044.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Оборудование и технологии обработки материалов» от «11» апреля 2025 г., протокол № 8.

И.о. заведующего кафедрой  /Тихонов Д.А./
подпись Ф.И.О.

одобрена на заседании УМКН «14» апреля 2025г., протокол № 4.

Председатель УМКН  / Тихонов Д.А./
подпись Ф.И.О.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является ознакомление с оборудованием машиностроительных производств, технико-экономическими показателями и критериями работоспособности производственной техники, основами правильной эксплуатации.

В процессе изучения дисциплины студенты должны приобрести знания по назначению различных групп вспомогательного и металлообрабатывающего оборудования, особенностях их конструкции, современных методах рациональной их эксплуатации.

Задачей изучения дисциплины является формирование комплекса знаний и навыков, необходимых для профессиональной деятельности бакалавров:

- сбор и анализ информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления;
- разработка технической документации для регламентного обслуживания средств и систем машиностроительных производств;
- выбор оборудования и других средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов;
- участие в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;
- участие в организации выбора технологий, средств технологического оснащения, автоматизации для реализации процессов проектирования, изготовления, технологического диагностирования и программных испытаний изделий машиностроительного производства

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Оборудование для электрофизической и электрохимической обработки» представляет собой дисциплину по выбору, части общепрофессионального цикла основной образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, в том числе с применением современных информационных ресурсов

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2 Способен выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, в том числе с применением современных информационных ресурсов.	ИД- 9 _{ПК-2} Способность выбирать средства технологического оснащения, оборудование, режущий инструмент, приспособления, контрольно-измерительную оснастку необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения методами электрофизической и электрохимической обработки с использованием современных информационных ресурсов	Знать: область применения, общие принципы работы различного оборудования для электрофизической и электрохимической обработки, технологические возможности источников питания и станков для электрофизической и электрохимической обработки; схемы построения средств контроля, режущий инструмент и технологическую оснастку для эффективной работы технологического оборудования машиностроительных производств; вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки. Уметь: выбирать оборудование для электрофизической и электрохимической обработки, средства технологического оснащения режущий инструмент, приспособления, контрольно-измерительную оснастку необходимые для реализации технологических процессов использованием современных информационных ресурсов; производить расчет основных параметров средств технологического оснащения с учетом требования точности, погрешности закрепления и необходимого усилия зажима с учетом комплекса параметров и применения современных информационных технологий и вычислительной техники. Владеть: навыками работы с технологическим оборудованием, навыками установки и наладки средств технологического

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		оснащения, режущего инструмента, приспособлений, контрольно-измерительной оснастки необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; основами применения современных средств автоматизированного проектирования для разработки алгоритмического и программного обеспечения, силовым, кинематическим и технологическим расчетом устройств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		5 сем.	6 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	32	32	-
• занятия лекционного типа,	16	16	-
• занятия семинарского типа:	-	-	-
практические занятия	16	16	-
лабораторные занятия	-	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	40	40	-
– курсовая работа (проект)	—	—	—
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		зачет	-
Объем дисциплины в зачетных единицах	2	2	-
Объем дисциплины в акад. часах	72	72	-

заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		7 сем.	8 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	10	10	-
• занятия лекционного типа,	4	4	-
• занятия семинарского типа:		-	-
практические занятия	6	6	-
лабораторные занятия	-	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	62	62	-

– курсовая работа (проект)	–	–	–
3.Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		зачет	-
Объем дисциплины в зачетных единицах	2	2	-
Объем дисциплины в акад. часах	72	72	-

№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы					
			Всего	ЛК	КЛ	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
	1	Источники энергии для электрофизической и электрохимической обработки	24	8			4	12
	2	Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки	10	4			2	4
	3	Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки	14	4			2	8
	4	Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизической и электрохимической обработки	60	-			24	36
ВСЕГО:			108	16			32	60

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Источники энергии для электрофизической и электрохимической обработки.

Генераторы импульсов для электроэрозионной обработки (ламповые, магнитонасыщенные, полупроводниковые). Автоматические регуляторы электроэрозионного оборудования. Принципиальная схема работы электроэрозионного станка. Электрооборудование установок для электрохимической обработки. Акустические головки ультразвуковых установок. Источники плазмы для различных технологических установок. Электронные пушки для различных технологических целей.

Тема 2. Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки.

Компоновочные решения для электроэрозионных станков. Компоновки станков для электрохимической размерной обработки. Приводы перемещения рабочих органов.

Тема 3. Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.

Системы охлаждения. Системы подачи и очистки рабочей жидкости.

Тема 4. Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизического и электрохимического оборудования.

Программирование проволочно-вырезных станков. Программирование копировально-прошивных станков. Программирование лазерных разрезных установок.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самос- тоятельная работа	
1.	Тема 1. Источники энергии для электрофизической и электрохимической обработки.	8	4	4	ИД- 9 _{ПК -2}
2.	Тема 2. Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки.	4	2	2	ИД- 9 _{ПК -2}
3.	Тема 3. Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.	4	2	4	ИД- 9 _{ПК -2}
4.	Тема 4. Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизического и электрохимического оборудования.		8	30	ИД- 9 _{ПК -2}
	Итого:	16	16	40	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самос- тоятельная работа	
1.	Тема 1. Источники энергии для электрофизической и электрохимической обработки.	2	1	13	ИД- 9 _{ПК -2}
2.	Тема 2. Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки.	1	0,5	6,5	ИД- 9 _{ПК -2}
3.	Тема 3. Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.	1	0,5	8,5	ИД- 9 _{ПК -2}
4.	Тема 4. Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизического и электрохимического оборудования.		4	34	ИД- 9 _{ПК -2}
	Итого:	4	6	62	

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Тема 1. Источники энергии для электрофизической и электрохимической обработки.		4		1
2.	Тема 2. Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки.	Изучение конструкции и систем управления приводами оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.	2		0,5
3.	Тема 3. Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.	Изучение конструкции вспомогательных систем оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.	2		0,5
4.	Тема 4. Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизического и электрохимического оборудования.	Программирование проволочно-вырезных станков. Программирование копировально-прошивных станков. Программирование лазерных разрезных установок.	8		4
			16		6

5.4. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Тема 1. Источники энергии для электрофизической и электрохимической обработки.	Основные тенденции в развитии источников энергии для электрофизических и электрохимических методов обработки	4		13
2.	Тема 2. Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки.	Приводы прецизионных перемещений. Линейные электрические двигатели.	2		6,5
3.	Тема 3. Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.	Системы фильтрации технологических жидкостей. Системы создания вакуума в рабочей зоне.	4		8,5
4.	Тема 4. Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизического и электрохимического оборудования.	Развитие САМ-систем проектирования технологических операций для электрофизических и электрохимических методов обработки.	30		34
Итого:			40		62

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена

7. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

8. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

9. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена по заочной форме обучения

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Перечень вопросов к зачету

1. Электроэрозионное оборудование. Компоновка.
2. Электроэрозионное оборудование. Генераторы импульсов.
3. Электроэрозионное оборудование. Регуляторы подачи электрода инструмента.
4. Электроэрозионное оборудование. Системы рабочих перемещений электрода-инструмента.
5. Электроэрозионное оборудование. Система очистки и подачи рабочей жидкости.
6. Электроэрозионное оборудование. Механическая часть станков.
7. Оборудование для ультразвуковой обработки. Компоновка ультразвукового станка.
8. Оборудование для ультразвуковой обработки. Механическая часть станка.
9. Оборудование для ультразвуковой обработки. Акустические головки.
10. Оборудование для ультразвуковой обработки. Механизмы подачи.
11. Оборудование для ультразвуковой обработки. Источники питания.
12. Оборудование для обработки материалов с помощью твердотельных ОКГ.
13. Оборудование для обработки материалов с помощью газовых ОКГ.

14. Компонентные решения по лазерному технологическому оборудованию
15. Оборудование для плазменной обработки материалов. Общие требования.
16. Оборудование для плазменной обработки материалов. Системы электропитания.
17. Оборудование для плазменной обработки материалов. Системы газопитания и охлаждения.
18. Оборудование для электрохимической обработки. Основные компоновки.
19. Оборудование для электрохимической обработки. Источники электропитания.
20. Оборудование для электрохимической обработки. Системы подачи и очистки электролита.

14. Образовательные технологии

Для повышения эффективности аудиторных занятий используется мультимедийное иллюстративное обеспечение в виде слайд-шоу (презентаций).

Увеличение производительности расчетов при выполнении заданий, предусмотренных планом практических работ, реализуется путем использования компьютерных программ типа процессоров электронных таблиц (напр. MS Excel) или средств автоматизации математических расчетов (напр. MathCAD).

В качестве интерактивной формы занятий в рамках данного курса применяется организация отчетов о самостоятельной работе в форме мини-конференций с выступлениями докладчиков, обсуждением с участием группы студентов.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература:

1. Основы электрофизических методов обработки : учебное пособие / Х. М. Рахимьянов, В. П. Гилета, Н. П. Гаар [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 179 с. — ISBN 978-5-7782-4115-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99200.html> (дата обращения: 17.10.2021).
2. Архипова, Н. А. Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей / Н. А. Архипова, Т. А. Блинова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 305 с. — Текст : электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28423.html> (дата обращения: 17.10.2021).

3. Ставицкий, И. Б. Лабораторный практикум по курсу «Теория электрофизических и электрохимических методов обработки материалов»: метод. указания : учебное пособие / И. Б. Ставицкий. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58515> (дата обращения: 17.10.2021).

4. Федоров, Б. М. Технология и оборудование лазерной обработки : учебно-методическое пособие : в 2 частях / Б. М. Федоров, Н. А. Смирнова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 2 — 2014. — 32 с. — ISBN 978-5-7038-3831-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58393> (дата обращения: 17.10.2021).

5. Федоров, Б. М. Технология обработки материалов концентрированными потоками энергии: Метод. указания к лабораторным работам по курсу «Технология машиностроительного производства» : учебно-методическое пособие : в 2 частях / Б. М. Федоров, А. И. Мисюров, Н. А. Смирнова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 1 : Технология и оборудование электронно-лучевой обработки — 2009. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58499> (дата обращения: 17.10.2021).

6. Волков, Ю. С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов : учебное пособие / Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-2174-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168930> (дата обращения: 17.10.2021).

7. Ставицкий, И. Б. Расчет и определение рациональных режимов для вырезной электроэрозионной обработки : учебно-методическое пособие / И. Б. Ставицкий. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 32 с. — ISBN 978-5-7038-5114-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172751> (дата обращения: 17.10.2021).

8. Технология и оборудование электроэрозионной обработки материалов : практикум / Л. А. Ушомирская, В. С. Медко, Н. Б. Кириллов, И. С. Кузьмичев ; под редакцией Л. А. Ушомирской. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. — 157 с. — ISBN 978-5-7422-6137-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83311.html> (дата обращения: 17.10.2021).

9. Электрохимическая размерная обработка металлов и сплавов. Проблемы теории и практики / О. И. Невский, В. М. Бурков, Е. П. Гришина, Е. Л. Гаврилова. — Иваново : ИГХТУ, 2006. — 282 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4471> (дата обращения: 17.10.2021).
10. Основы лазерной и газоплазменной обработки конструкционных сталей : монография / Н. Н. Сергеев, И. В. Минаев, И. В. Тихонова [и др.] ; под редакцией Н. Н. Сергеева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-0450-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148394> (дата обращения: 17.10.2021).
11. Негров, Д. А. Ультразвуковая обработка материалов : учебное пособие : в 2 частях / Д. А. Негров. — Омск : ОмГТУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 127 с. — ISBN 978-5-8149-2211-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149166> (дата обращения: 17.10.2021).
12. Негров, Д. А. Ультразвуковая обработка материалов : учебное пособие : в 2 частях / Д. А. Негров. — Омск : ОмГТУ, 2016 — Часть 2 — 2016. — 117 с. — ISBN 978-5-8149-2212-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149167> (дата обращения: 17.10.2021).

11.2. Периодические издания

не используются

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Оборудование для электрофизической и электрохимической обработки» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx> ссылка на страницу дисциплины

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. ЭБС «Лань»
3. «ЭБС elibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» (<http://lib.sstu.ru>);
- ЭБС «Единое окно» (<http://window.edu.ru>);
- ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки (<https://dvs.rsl.ru>);
- международная реферативная база данных Scopus (<https://www.scopus.com>);
- международная реферативная база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>) и др.

Источники ИОС ЭТИ СГТУ (<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx>)

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

не используются

12.2 Перечень профессиональных баз данных

не используются

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение
- 2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 8 столов, 16 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Samsung (Intel i3/4Гб/500), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 8 столов, 16 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Samsung (Intel i3/4Гб/500), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Рабочую программу
составил, к.т.н.

 (Стекольников М.В.)

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ / _____ /