

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»
Энгельсский технологический институт (филиал)

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»

форма обучения – заочная

курс – 4

семестр – 8

зачетных единиц – 3

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 4

коллоквиумы – нет

практические занятия – 6

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 98

зачет – 8 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

контрольная работа – 8 семестр


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«03» июня 2023 года, протокол № 12

И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«23» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

Энгельс 2023

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.

Содержание дисциплины направлено на формирование комплекса знаний и навыков, необходимых для решения следующих задач 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 ООП ВО.

Дисциплина «Оборудование для электрофизической и электрохимической обработки» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин.

Дисциплина базируется на усвоении студентами фундаментальных положений дисциплин: «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Технологические процессы в машиностроении» «Электротехника» «Электроника».

Материалы курса «Оборудование для электрофизической и электрохимической обработки» обеспечивают успешное освоение материала следующих дисциплин: «Технология машиностроения», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении».

Материалы данного курса также необходимы для успешного выполнения программы производственной практики 8 семестра.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.	ИД-1 _{ОПК-3} Анализирует документацию, описывающую технологическое оборудование.
	ИД-2 _{ОПК-3} Описывает технологию работы с оборудованием.
	ИД-3 _{ОПК-3} Разрабатывает план внедрения технологического оборудования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{ОПК-3} Анализирует документацию, описывающую технологическое оборудование.	Знает перечень основных документов и содержание разделов для технологического оборудования машиностроительной отрасли. Умеет использовать информацию из документации на оборудование для оценки применимости его к решению конкретных производственных задач
ИД-2 _{ОПК-3} Описывает технологию работы с оборудованием.	Знает содержание основных этапов работы с оборудованием: ввод в эксплуатацию, подготовку к выполнению основных технологических операций, порядок работ по поддержанию показателей работы оборудования на необходимых уровнях.
ИД-3 _{ОПК-3} Разрабатывает план внедрения технологического оборудования.	Знает состав количественных и качественных показателей, на основании которых формируется потребность в технологическом оборудовании. Умеет определять потребность в оборудовании определенного типа для выполнения технологических операций.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-2 Способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, в том числе с применением современных информационных ресурсов.	ИД-4 _{ПК-2} Выбирает средства технологического оснащения (оборудование, режущий инструмент, приспособления, контрольно- измерительную оснастку) необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники. .

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-4 ПК-2 Выбирает средства технологического оснащения (оборудование, режущий инструмент, приспособления, контрольно- измерительную оснастку) необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники. .	<p>Умеет извлекать из технологической документации на производство изделий информацию о необходимом для реализации техпроцесса оборудовании (его номенклатуре и количестве единиц каждого наименования).</p> <p>Владеет навыками сравнения альтернативных вариантов укомплектования производства технологическим оборудованием и технико-экономического обоснования выбора оптимального варианта.</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-5 Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники.	<p>ИД-1 ПК-5. Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления средств оснащения, подлежащих автоматизации и механизации.</p> <p>ИД-3 ПК-5. Производит 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.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 ПК-5. Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления средств оснащения, подлежащих автоматизации и механизации.	Умеет выполнять анализ средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов с целью выявления средств оснащения, подлежащих автоматизации и механизации.
ИД-3 ПК-5. Производит расчет основных параметров средств	<p>Знает основных параметров средств технологического оснащения</p> <p>Умеет производить расчет основных параметров</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технологического оснащения с учетом требования точности, погрешности закрепления и необходимого усилия зажима с учетом комплекса параметров и применения современных информационных технологий и вычислительной техники.	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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать: область применения, общие принципы работы различного оборудования, технологические возможности станков и станочных комплексов, схемы построения средств контроля, диагностики и адаптивного управления технологическим оборудованием.

3.2. Уметь: анализировать кинематические и гидравлические схемы оборудования, чертежи узлов и агрегатов оборудования; определять технико-экономическую целесообразность использования конкретного типа оборудования для решения технологических задач.

3.3. Владеть навыками работы с технической документацией на оборудование, навыками составления руководств, инструкций и др. документов для организации рациональной эксплуатации оборудования.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ 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	2			1	21
	2	Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки	10	1			0,5	8,5
	3	Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки	14	1			0,5	12,5
	4	Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизической и электрохимической обработки	60	-			4	56
ВСЕГО:			108	4			6	98

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	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.	
2	1	Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки. Компонировочные решения для электроэрозионных станков. Компонировки станков для электрохимической размерной обработки. Приводы перемещения рабочих органов.	
3	1	Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки. Системы охлаждения. Системы подачи и очистки рабочей жидкости	

4 часа

6. Содержание коллоквиумов

Проведение коллоквиумов учебным планом не предусмотрено

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	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.	
2	0,5	Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки. Компонировочные решения для электроэрозионных станков. Компонировки станков для электрохимической	

№ темы	Всего часов	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
		размерной обработки. Приводы перемещения рабочих органов.	
3	0,5	Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки. Системы охлаждения. Системы подачи и очистки рабочей жидкости	
4	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.	

6 часов

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	21	Источники энергии для электрофизической и электрохимической обработки	
2	8,5	Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки	
3	12,5	Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки	
4	56	Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизической и электрохимической обработки	

98 часов

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и культуру безопасности, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению,

оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Самостоятельная работа студентов в рамках данного курса предполагает углубленное изучение с использованием рекомендованных методических материалов отдельных разделов курса, самостоятельное знакомство со структурой и составом комплексов технологического оборудования производств машиностроительных предприятий. Важной частью самостоятельной работы является формирование знаний о технологических возможностях и структуре современного парка оборудования, реализующего обработку с использованием воздействия на материал концентрированными потоками энергии.

Контроль самостоятельной работы осуществляется как в течение семестра, так и при промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится по результатам опросов студентов (во время практических занятий), а критерием качественной работы при этом является способность давать развернутые ответы, подкрепленные примерами, которые во время аудиторных занятий не рассматривались. Аналогичные критерии используются при промежуточной аттестации.

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Степень сформированности у студента компетенций, предусмотренных учебным планом, оценивается преподавателем на всех этапах учебного процесса как в результате наблюдения за его работой в аудиториях (лабораториях), так и по результатам выполнения индивидуальных заданий. Предусмотренная форма промежуточной аттестации – зачет, предполагает контроль достижения порогового уровня сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом для данной дисциплины. Описание критериев и шкалы оценивания дано в следующих таблицах:

Уровни освоения компетенции

Индекс ОПК-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.
-----------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии форми- рования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	Способен определять потребность в материальных, энергетических, организационных и человеческих ресурсах, необходимых для реализации как отдельных операций, так и сквозных технологических процессов производства машиностроительной продукции. Умеет осуществлять контроль их использования непосредственно в процессе производства при поддержании на заданном уровне важнейших показателей реализуемого процесса (производительности, ресурсоемкости, безопасности и экологичности).	Лекции, практические занятия	Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете

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

ПК-5	Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники.
------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p>Способен решать типовые задачи предметной области, в т. ч. требующие практического знания, способами, описанными в учебных, справочных и нормативных информационных источниках.</p> <p>Способен использовать в работе методики информационного поиска в письменных и электронных источниках информации, а также планировать, проводить и интерпретировать результаты экспериментов (в т.ч. с применением средств моделирования) с объектами предметной области.</p>	Лекции, практические занятия	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете</p>

Для проведения текущего контроля выполнения практических работ используется проверка оформленных отчетов о работе в соответствии с рекомендациями для документов этого типа, а также вопросы для самопроверки, содержащиеся в методических указаниях к практическим работам.

Проверка выполнения заданий, предусмотренных планом самостоятельной работы студента, производится путем проведения студентами докладов в аудитории с привлечением иллюстрационного материала, в т.ч. и мультимедийного.

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. Компоновочные 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.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

15.1. 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).

15.2. Дополнительная литература:

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).

15.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. eLibrary.ru – электронная библиотечная система. – режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. IPRbooks – электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> по паролю.
3. ЭБС «Консультант студента» - электронная библиотека технического вуза. – режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru> , по паролю
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – информационная система. – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Процессор электронных таблиц MS Excel (в составе пакета MS Office) или Calc (в составе пакета Open Office)
6. Математическая расчетная система MathCAD
7. Комплект тестовых заданий для программной оболочки АСТ.

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа


Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), 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

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  Стекольников М.В.