

Энгельский 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.1.3.1.2 «Физические основы обработки материалов»
направления подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

Профиль «Технология машиностроения»

Формы обучения: очная, заочная

Объем дисциплины:


в зачетных единицах: 4 з.е.

в академических часах: 144 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине «Физические основы 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 «03» июня 2023 г., протокол № 12.

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

одобрена на заседании УМКН «23» июня 2023г., протокол № 5.

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

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физические основы обработки материалов» является приобретение студентами знаний и навыков, позволяющих применять их при освоении таких дисциплин, как «Режущий инструмент» и «Металлорежущие станки».

Задачей освоения дисциплины является изучение основных закономерностей прикладной теории пластичности применительно к процессам металлообработки и создание научных основ и практических навыков для изучения дисциплин, которые освещают вопросы обработки металлов резанием.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физические основы обработки материалов» представляет собой дисциплину вариативной блока Б1 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-1) Способен участвовать в разработке, осваивать на практике и внедрять оптимальные технологии и средства машиностроительных производств.

(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-1 Способен участвовать в разработке, осваивать на практике и внедрять оптимальные технологии и средства машиностроительных производств.	ИД-7 _{ПК-1} Способность участвовать в разработке, осваивать на практике и внедрять оптимальные технологии изготовления заготовок и полуфабрикатов машиностроительных производств	Знать: основные законы процессов изготовления разнообразных заготовок и полуфабрикатов получаемых различными методами. Уметь: выбирать варианты изготовления разнообразных заготовок при наименьших затратах материалов, инструментов, энергии и труда Владеть: навыками расчета и проектирования заготовок и полуфабрикатов получаемых

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		различными методами и выбирать оптимальные способы их получения
ПК-2 Способен выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, в том числе с применением современных информационных ресурсов.	ИД- 5ПК -2 Способность выбирать процессы и операции формообразования необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения с использованием современных информационных ресурсов	Знать: теоретические основы процесса резания материалов, относящиеся к кинематике и динамике обработки резанием Уметь: выбирать процессы и операции формообразования; использовать теоретические знания при разработке технологических процессов и проектировании режущих инструментов, а также при организации и техническом оснащении рабочих мест. Владеть: навыками выбора процессов и операции формообразования для конкретного случая обработки на основе рассчитанных значений действующих сил, температур и геометрических ограничений процесса обработки.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		3 сем.	4 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	64	-	64
• занятия лекционного типа,	32	-	32
• занятия семинарского типа:	32	-	32
практические занятия	16	-	16
лабораторные занятия	16	-	16
в том числе занятия в форме практической подготовки	8	-	8
2. Самостоятельная работа студентов, всего	80	-	80
– курсовая работа (проект)	-	-	–
– контрольная работа		-	+
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		-	зачет
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	-	4
Объем дисциплины в акад. часах	144	-	144

заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		5 сем.	6 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	14	14	-
• занятия лекционного типа,	6	6	-
• занятия семинарского типа:	8	8	-
практические занятия	4	4	-
лабораторные занятия	4	4	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	130	130	-
– курсовая работа (проект)	-	-	-
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		зачет	-
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4	-
Объем дисциплины в акад. часах	144	144	-

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

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Курс «Физические основы обработки материалов» как научная база для разработки вопросов технологии машиностроения, конструирования станков, приспособлений и режущих инструментов. Главные цели и задачи науки о резании. Основные этапы и перспективы развития науки о резании.

Тема 2. Кинематика процесса резания.

Общая схема резания. Условия и явления, сопровождающие процесс резания, их взаимосвязь. Основные технологические операции резания. Виды движения, их назначения и роль в процессе резания. Количественные характеристики движений при различных видах обработки. Важнейшие геометрические элементы заготовки: основные поверхности, снимаемый слой, глубина резания.

Тема 3. Единая геометрия режущих инструментов.

Основные части режущего инструмента. Поверхности и координаты плоскости, определяющие геометрию инструмента: основная плоскость, плоскость резания и главная секущая плоскость. Нормальная секущая плоскость. Углы режущего инструмента, их определение и назначение. Основные геометрические соотношения и конструктивные особенности различных видов инструментов, изменение углов в процессе резания.

Выбор углов в зависимости от обрабатываемого и инструментального материалов, режимов резания и других условий обработки.

Тема 4. Элементы режима резания.

Сечение среза при различных технологических операциях: ширина и толщина среза. Номинальное и действительное сечение среза. Остаточные гребешки и чистота обработки. Суммарная площадь сечения среза при многолезвийной обработке. Условие равномерного фрезерования.

Процесс стружкообразования при резании. Виды стружки. Зависимость вида стружки от физико-механических свойств обрабатываемого материала, режимов резания и геометрия инструмента. Методы изучения процесса пластической деформации и стружкообразования. Угол сдвига и усадка стружки. Методы изучения усадки стружки. Влияние нароста на процесс резания и температуры в различных диапазонах скоростей.

Тема 5. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.

Распределение нормальных сил и сил трения на площади контакта резца со стружкой. Силы трения на задней поверхности инструмента. Остаточные напряжения в изделиях после резания. Окружная и нормальная силы, как результат суммирования сил, действующих на поверхности инструмента. Коэффициент трения на передней поверхности инструмента. Тангенциальная составляющая сил резания. Составляющие усилия резания при точении. Момент резания при сверлении. Силы резания при работе прямозубой цилиндрической фрезой и фрезой с винтовыми зубьями. Средний момент и средняя мощность при работе прямозубой цилиндрической фрезой. Силы резания при торцевом фрезеровании. Силы резания при протягивании. Экспериментальные методы определения сил резания. Динамометры. Планирование и обработка результатов экспериментов при резании. Влияние вынужденных колебаний и автоколебаний на основные характеристики процесса резания.

Тема 6. Износ и затупление инструмента. Виды износа инструмента.

Основные критерии затупления инструмента. Критерии затупления инструмента, основанные на анализе точности обработки. Закон стойкости-скорости. Экономический критерий стойкости. Закон стойкости-скорости, его практическое использование.

Тема 7. Шлифование.

Основные характеристики шлифовальных инструментов. Шлифующие материалы. Элементы режима резания при плоском и круглом шлифовании. Размеры среза, приходящиеся на одно звено шлифовального круга. Силы резания при шлифовании. Охлаждение шлифовальных кругов.

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	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Введение.	2			ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
2.	Тема 2. Кинематика процесса резания.	4	6	34	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
3.	Тема 3. Единая геометрия режущих инструментов.	4	8	-	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
4.	Тема 4. Элементы режима резания.	6	4	-	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
5.	Тема 5. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	8	8	22	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
6.	Тема 6. Износ и затупление инструмента. Виды износа инструмента.	4	2	4	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
7.	Тема 7. Шлифование.	4	4	20	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
	ИТОГО:	32	32	80	

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	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Введение.	0,25		1,75	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
2.	Тема 2. Кинематика процесса резания.	1	1	42	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
3.	Тема 3. Единая геометрия режущих инструментов.	1	2	9	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
4.	Тема 4. Элементы режима резания.	0,25	1	6,75	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2
5.	Тема 5. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	1,25	2	34,75	ИД-7ПК -1 ИД- 5ПК -2

6.	Тема 6. Износ и затупление инструмента. Виды износа инструмента.	1,25	1	7,75	ИД-7 _{ПК-1} ИД-5 _{ПК-2}
7.	Тема 7. Шлифование.	1	1	26	ИД-7 _{ПК-1} ИД-5 _{ПК-2}
	ИТОГО:	6	8	130	

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 2. Кинематика процесса резания.	Виды движения, их назначения и роль в процессе резания. Количественные характеристики движений при различных видах обработки.	6		0,5
			4		0,5
2.	Тема 3. Единая геометрия режущих инструментов.	Углы режущего инструмента, их определение и назначение.	2		1
3.	Тема 7. Шлифование.	Элементы режима резания при плоском и круглом шлифовании.	7		2
ИТОГО:			16		4

5.4. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ (при наличии)	заочная форма обучения / ИПУ (при наличии)
1.	Тема 4. Элементы режима резания.	Экспериментальное исследование деформации срезаемого слоя.	4		1
2.	Тема 5. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	Экспериментальное исследование сил резания при точении.	4		2
3.	Тема 6. Износ и затупление инструмента. Виды износа инструмента.	Исследование температурного поля в резце методом моделирования. Экспериментальное исследование температуры резания при точении.	4		0,5
			4		0,5
ИТОГО:			16		4

5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№	Наименование раздела, темы	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения	Объем дисциплины в акад. часах
---	----------------------------	---	--------------------------------

п/п	дисциплины	(задания)	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
			-		1,75
1.	Тема 2. Кинематика процесса резания.	Изучение процессов нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес. Изучение процессов нарезания зубьев конических зубчатых колес.	34		42
			-		9
			-		6,75
	Тема 5. Деформированное и напряженное состояние зоны резания. Силы резания.	Экспериментальное исследование сил резания.	22		34,75
	Тема 6. Износ и затупление инструмента. Виды износа инструмента.	Экспериментальное исследование температур при резания.	4		7,75
	Тема 7. Шлифование.	Изучение процессов хонингования и суперфиниша.	20		26
	ИТОГО:		80		130

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена.

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен.

9. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена по заочной форме обучения

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации¹

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.

Вопросы для зачета

1. Кинематика процесса резания / точение, фрезерование, строгание, протягивание, шлифование/. Количественная характеристика движений.

2. Основные плоскости и поверхности, ориентирующие процесс резания в пространстве / показать на примерах работы отрезанным резцом, фрезой и круглой протяжкой/.

3. Прямоугольное и косоугольное резание. Положение основной плоскости и плоскости резания для различных точек кромки резца при косоугольном свободном резании.

4. Переменность углов режущего инструмента в зависимости от установки его / показать на примерах свободного точения и торцевого фрезерования сборной фрезой/.

5. Нормальная и главная секущая плоскости. Соотношение между углами резца, измеренными в этих плоскостях.

6. Геометрия режущего клина. Резцы с двойной и с укороченной передней поверхностью.

7. Вывод формулы для расчета переднего угла спирального сверла в различных точках режущей кромки.

8. Элементы режима резания при точении. Номинальное и остаточное сечение среза. Вывод формулы для расчета высоты неровностей на обработанной поверхности при работе инструментом без радиуса закругления между кромками в плане.

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных средств

9. Элементы сечения среза и высота неровностей при работе резцом с радиусной режущей кромкой.

10. Элементы сечения среза при работе цилиндрической прямозубой фрезой. Суммарное мгновенное сечение среза.

11. Элементы режима резания и сечение среза при работе цилиндрической фрезой с винтовым зубом. Суммарное мгновенное сечение среза.

12. Условие равномерного фрезерования. Показать, что при равномерном фрезеровании мгновенное суммарное сечение среза не меняется. Практические пути осуществления равномерного фрезерования.

13. Методы изучения напряжений и деформаций в зоне резания. Виды стружек.

14. Вывод формулы, описывающей связь между усадкой стружки, углом сдвига и передним углом резца.

15. Расчет относительного сдвига при стружкообразовании.

16. Усадка стружки, ее определение. Нарост на резце и его влияние на процесс резания и температуры в различных диапазонах скоростей.

17. Распределение нормальных сил и сил трения на площадке контакта резца со стружкой. Вывод формулы для расчета силы трения между стружкой и резцом при законе распределения, состоящем из двух участков (внутреннего и внешнего трения).

18. Вывод формулы для расчета силы трения между стружкой и резцом в случае, когда распределение удельных сил, описывается законом нормального распределения.

19. Силы трения на задней поверхности инструмента. Остаточное напряжения в изделиях после резания.

20. Силы P_x и P_y , как результат суммирования сил, действующих на поверхностях резца.

21. Коэффициент трения на передней поверхности инструмента.

22. Причины затягивания инструмента в изделие при точении пластмасс и рассверливания отверстий. Пути устранения этих явлений.

23. Вывод формулы для тангенциальной составляющей силы резания, при рассмотрении процесса резания, как процесса сдвига.

24. Составляющие усилия резания при точении. Экспериментальные формулы для расчета сил. Резцы с креплением пластин силами резания.

25. Вывод формулы для расчета момента резания при сверлении.

26. Силы резания при работе прямозубой цилиндрической фрезой.

27. Показать, что при равномерном фрезеровании окружная суммарная сила не зависит от положения зубьев фрезы.

28. Вывод формулы для расчета среднего момента и средней мощности при работе цилиндрической прямозубой фрезой.

29. Окружная мгновенная и суммарная сила резания при работе цилиндрической фрезой с винтовым зубом.

30. Расчет силы резания при торцевом фрезеровании.

31. Расчет сил резания при протягивании.

32. Экспериментальные методы определения сил резания. Виды динамометров.

33. Критерии затупления инструмента. Вывод формулы для предельной величины износа инструмента исходя из заданной точности изделия.

34. Критерий затупления инструмента, основанный на анализе себестоимости операций.

35. Закон стойкости-скорости и его практическое использование.

36. Основные характеристики шлифовальных инструментов. Шлифовальные инструменты.

37. Элементы режима резания при круглом и плоском шлифовании.

38. Наибольшая толщина среза, приходящаяся на одно зерно шлифовального круга.

39. Вывод формулы для расчета количества (числа) работающих зерен при шлифовании.

40. Силы резания при шлифовании. Охлаждение шлифовальных кругов.

Вопросы для экзамена

Экзамен учебным планом не предусмотрен.

Тестовые задания по дисциплине

Контрольные вопросы для проведения тестирования:

1. Кинематика процесса резания / точение, фрезерование, строгание, протягивание, шлифование/. Количественная характеристика движений.

2. Основные плоскости и поверхности, ориентирующие процесс резания в пространстве / показать на примерах работы отрезанным резцом, фрезой и круглой протяжкой/.

3. Прямоугольное и косоугольное резание. Положение основной плоскости и плоскости резания для различных точек кромки резца при косоугольном свободном резании.

4. Нормальная и главная секущая плоскости. Соотношение между углами резца, измеренными в этих плоскостях.

5. Геометрия режущего клина. Резцы с двойной и с укороченной передней поверхностью.

6. Элементы режима резания при точении. Номинальное и остаточное сечение среза. Вывод формулы для расчета высоты неровностей на обработанной поверхности при работе инструментом без радиуса закругления между кромками в плане.

7. Элементы сечения среза и высота неровностей при работе резцом с радиусной режущей кромкой.

8. Методы изучения напряжений и деформаций в зоне резания. Виды стружек.

9. Усадка стружки, ее определение. Нарост на резце и его влияние на процесс резания и температуры в различных диапазонах скоростей.

10. Распределение нормальных сил и сил трения на площадке контакта резца со стружкой

11. Силы трения на задней поверхности инструмента. Остаточное напряжения в изделиях после резания.

12. Коэффициент трения на передней поверхности инструмента. Причины затягивания инструмента в изделие при точении пластмасс и рассверливании отверстий. Пути устранения этих явлений.

13. Силы резания при работе прямозубой цилиндрической фрезой.

14. Экспериментальные методы определения сил резания. Виды динамометров.

15. Критерии затупления инструмента.

16. Закон стойкости-скорости и его практическое использование.

17. Основные характеристики шлифовальных инструментов. Шлифующие инструменты.

18. Наибольшая толщина среза, приходящаяся на одно зерно шлифовального круга.

19. Силы резания при шлифовании.

20. Охлаждение шлифовальных кругов.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Рекомендуемая литература:

1. Райхельсон, В. А. Обработка резанием сталей, жаропрочных и титановых сплавов с учетом их физико-механических свойств / В. А. Райхельсон. — Москва : Техносфера, 2018. — 508 с. — ISBN 978-5-94836-476-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110975>

2. Васильев, В. И. Резание материалов : учебное пособие : в 2 частях / В. И. Васильев, А. В. Негодин. — Томск : ТГАСУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 236 с. — ISBN 978-5-93057-736-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139005> . — по паролю

3. Скуратов, Д. Л. Формообразование поверхностей деталей. Обработка материалов резанием : учебное пособие / Д. Л. Скуратов, В. Н. Трусов, Т. Н. Андрухина. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 175 с. — ISBN 978-5-7964-1894-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91142.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Теоретические основы и практика расчета режимов резания при механической обработке деталей машин: учеб. пособие/ Я.И. Барац, А. М. Долгих, И. А. Маслякова и др. – Саратов: Саратов. гос техн. ун-т, 2006. – 104 с.

Экземпляры всего: 26

5. Насад Т. Г. Высокоскоростная обработка труднообрабатываемых материалов: монография / Т. Г. Насад, И.Е. Кирюшин, Д.Е. Кирюшин. – Саратов: СГТУ, 2009. – 148с.

Экземпляры всего: 10

6. Тихонов Д.А. Физические процессы обработки материалов: Учебное пособие по курсам «Физические основы обработки материалов» и «Процессы и операции формообразования»/ Тихонов Д.А., Стекольников М.В. – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2021. – 188с.

Экземпляры всего: 50

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 «Физические основы обработки материалов» (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»

1. ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» (<http://lib.sstu.ru/>);
2. ЭБС «Единое окно» (<http://window.edu.ru>);
3. ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки (<https://dvs.rsl.ru>);
4. международная реферативная база данных Scopus (<https://www.scopus.com>);
5. международная реферативная база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>) и др.
6. Источники ИОС ЭТИ СГТУ (<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx>)

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

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: 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 лаборатория

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска. Станки настольный фрезерный, сверлильный; сварочный полуавтомат точечной сварки; тиски; слесарные столы; инструмент металлообрабатывающий: сверла, фрезы, метчики резцы, протяжки.

Рабочую программу составил, к.т.н.  М.В. Стекольников

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 _____ / _____ /