

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декаан ФМАТ

« 21 » 02



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«САПР технологического оснащения»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Металлообрабатывающие станки и комплексы

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы  / М.В. Кондратьев /

И. о. заведующего кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства  / М.Н. Краснова /

Руководитель ОПОП  / М.Н. Краснова /

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Формирование знаний по проектированию технологического оснащения для процессов изготовления деталей и сборочных единиц с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучить и освоить современные системы автоматизированного проектирования и графические системы, получить навыки их практического использования;

- овладеть навыками автоматизированного проектирования технологического оснащения и технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «САПР технологического оснащения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «САПР технологического оснащения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 – Способен совершенствовать технологии, системы и средства технического оснащения, использовать современные информационные технологии и средства автоматизации технологических процессов.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-7	знать методики подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологического оснащения, методы автоматизированного проектирования технологического оснащения
	уметь создавать информационные базы и работать с ними при проектировании технологического оснащения
	владеть навыками составления алгоритмов и решения задач проектирования технологических процессов и оснащения на ЭВМ.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «САПР технологического оснащения» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	12	12			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	24	24			
Самостоятельная работа	108	108			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой	+	+			
Общая трудоемкость час зач. ед.	144	144			
	4	4			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9			
Аудиторные занятия (всего)	14	14			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа	126	126			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой	4	4			
Общая трудоемкость час зач. ед.	144	144			
	4	4			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Современные САПР - обзор и сравнение	Современные САПР: актуальность и проблемы, функциональные возможности. Анализ приме-	1	-	-	11	12

		нимости современных САПР ТО при проектировании станочных приспособлений.					
2	Состав и структура САПР ТО	Задачи САПР технологического оборудования. Классификация САПР технологического оборудования. Состав и структура САПР технологического оборудования. Функциональные подсистемы САПР, их характеристики и назначение.	1	-	-	11	12
3	Обзор технологического оснащения	Виды и области использования технологического оснащения в машиностроении. Назначение, функциональные возможности, область применения технологического оснащения. Классификация технологического оснащения. Составляющие технологического оснащения современного производства.	1	-	-	11	12
4	Проектирование технологической оснастки	Общие подходы к проектированию технологического оснащения. Главные задачи конструирования приспособлений. Специфика разработки универсальных, специализированных и специальных приспособлений для металлообрабатывающего оборудования. Конструкция современной технологической оснастки для современного станочного оборудования.	1	-	-	11	12
5	Методы проектирования станочных приспособлений	Особенности автоматизированного проектирования приспособлений. Конструирование отдельных элементов. Методы проектирования станочных приспособлений. Агрегатирование, типизация, унификация и стандартизация приспособлений. Контрольные и вспомогательные приспособления.	1	-	8	11	20
6	Математическая модель типичного установочного приспособления	Методика создания математической модели типичного приспособления. Методика расчета усилий. Способы проверки построенных моделей. Методика инженерных расчетов методом конечных элементов.	2	-	-	11	13
7	Создание кинематической	Определение и задание подвижных и неподвижных элементов	1	-	8	11	20

	связанной модели приспособления	сборочной единицы с необходимым числом ступеней свободы. Способы задания типов соединения деталей.					
8	Статический и динамический расчет модели	Способы проверки прочностных характеристик. Анализ столкновений при работе приспособлений. Способы устранения столкновений элементов приспособлений.	2	-	-	10	12
9	Создание базы данных приспособлений	Пользовательские интерфейсы для диалогового проектирования. Информационные базы данных при проектировании приспособлений. База данных приспособлений. Выбор приспособлений из базы данных по типоразмеру обрабатываемых деталей. Создание библиотек технологической оснастки.	1	-	8	11	20
10	Использование технологической оснастки при моделировании процесса обработки детали	Использование технологической оснастки при создании управляющих программ обработки детали, влияние на технологический маршрут обработки детали. Импорт-экспорт моделей технологической оснастки.	1	-	-	10	11
Итого			12	-	24	108	144

Заочная форма обучения

№№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Современные САПР - обзор и сравнение	Современные САПР: актуальность и проблемы, функциональные возможности. Анализ применимости современных САПР ТО при проектировании станочных приспособлений.	-	-	-	13	13
2	Состав и структура САПР ТО	Задачи САПР технологического оборудования. Классификация САПР технологического оборудования. Состав и структура САПР технологического оборудования. Функциональные подсистемы САПР, их характеристики и назначение.	-	-	-	13	13
3	Обзор технологического оснащения	Виды и области использования технологического оснащения в машиностроении. Назна-	-	-	-	13	13

		чение, функциональные возможности, область применения технологического оснащения. Классификация технологического оснащения. Составляющие технологического оснащения современного производства.					
4	Проектирование технологической оснастки	Общие подходы к проектированию технологического оснащения. Главные задачи конструирования приспособлений. Специфика разработки универсальных, специализированных и специальных приспособлений для металлообрабатывающего оборудования. Конструкция современной технологической оснастки для современного станочного оборудования.	2	-	-	13	15
5	Методы проектирования станочных приспособлений	Особенности автоматизированного проектирования приспособлений. Конструирование отдельных элементов. Методы проектирования станочных приспособлений. Агрегатирование, типизация, унификация и стандартизация приспособлений. Контрольные и вспомогательные приспособления.	2	-	-	13	15
6	Математическая модель типичного установочного приспособления	Методика создания математической модели типичного приспособления. Методика расчета усилий. Способы проверки построенных моделей. Методика инженерных расчетов методом конечных элементов.	2	-	2	13	17
7	Создание кинематической связанной модели приспособления	Определение и задание подвижных и неподвижных элементов сборочной единицы с необходимым числом ступеней свободы. Способы задания типов соединения деталей.	-	-	2	13	15
8	Статический и динамический расчет модели	Способы проверки прочностных характеристик. Анализ столкновений при работе приспособлений. Способы устранения столкновений элементов приспособлений.	-	-	2	13	15
9	Создание базы данных приспособлений	Пользовательские интерфейсы для диалогового проектирования. Информационные базы	-	-	2	9	11

		данных при проектировании приспособлений. База данных приспособлений. Выбор приспособлений из базы данных по типоразмеру обрабатываемых деталей. Создание библиотек технологической оснастки.					
10	Использование технологической оснастки при моделировании процесса обработки детали	Использование технологической оснастки при создании управляющих программ обработки детали, влияние на технологический маршрут обработки детали. Импорт-экспорт моделей технологической оснастки.	-	-	-	13	13
		Итого, 9 семестр	6	-	8	126	140
		Зачет с оценкой	-	-	-	-	4
		Всего	6	-	8	126	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Модель приспособления для токарной обработки.
2. Модель приспособления для фрезерной обработки.
3. Модель приспособления для сверлильной обработки.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 8 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 8 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

- «аттестован»;
- «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-7	знать методики подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологического оснащения, методы автоматизированного проектирования технологического оснащения	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы теоретической части дисциплины	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь создавать информационные базы и работать с ними при проектировании технологического оснащения	Выполнение лабораторных работ, решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками составления алгоритмов и решения задач проектирования технологических процессов и оснащения на ЭВМ.	Защита лабораторных работ, решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 8 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 9 семестре по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-7	знать методики подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологического оснащения, методы автоматизированного проектирования технологического оснащения	Аттестационное задание (вопросы теории)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь создавать информационные базы и работать с ними при проектировании технологического оснащения	Аттестационное задание (решение стандартной задачи)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	владеть навыками составления алгоритмов и решения задач проектирования технологических процессов и оснащения на ЭВМ.	Аттестационное задание (решение прикладной задачи в предметной области)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
--	---	---	-------------------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию Тестирование не предусмотрено.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить тип установочного приспособления в зависимости от заданной детали.

2. В зависимости от партии, выбрать уровень специализации установочного приспособления.

3. В зависимости от геометрии детали и технологической операции, определить схему базирования.

4. Выбрать зажимные элементы установочного приспособления.

5. В случае обработки серии деталей, предложить возможность автоматизации работы приспособления.

6. Рассчитать максимальную силу резания при обработке детали.

7. Рассчитать усилие закрепления детали.

8. Рассчитать мощность и конструктивные параметры привода приспособления.

9. Спроектировать форму зажимных элементов приспособления при обработке деталей сложной формы.

10. Выбрать элементы установочного приспособления по стандартизированным каталогам.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию фрезерования плоскости крышки подшипника.

2. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления отверстия $\varnothing 3,6$ мм детали типа «муфта».

3. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления отверстия $\varnothing 8$ мм детали типа «колесо зубчатое».

4. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления отверстия $\varnothing 9$ мм детали типа «крышка сквозная».

5. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления отверстия $\varnothing 9$ мм детали типа «крышка».

6. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию фрезерования грани детали типа «фланец».
7. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления отверстия K1/4 детали типа «крышка сквозная».
8. Разработать конструкцию станочного приспособления на токарную операцию конической поверхности детали типа «колесо».
9. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления отверстия Ø 8 мм детали типа «цапфа»,
10. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию фрезерования колодцев в размер 10 детали «крышка».
11. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 10 мм детали типа «гайка».
12. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия под резьбу M10 детали типа «поршень».
13. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 6,6 мм детали типа «втулка».
14. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 6 мм детали типа «втулка СБ-1923-в14».
15. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 4 мм детали типа «втулка ограничителя».
16. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 11 мм детали типа «крышка».
17. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 14 мм детали типа «колесо».
18. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 9 детали типа «крышка».
19. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия под резьбу M16 детали типа «корпус цилиндра».
20. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия под резьбу M6 детали «типа цилиндр».
21. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления 12-ти отверстий Ø 11 мм детали типа «чашка дифференциала правая».
22. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 10 мм детали типа «штуцер».
23. Разработать конструкцию станочного приспособления на токарную операцию Ø10 детали типа «чашка дифференциала левая».
24. Разработать конструкцию станочного приспособления для фрезерования скоса на д. 230 детали типа «колодка».
25. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 11 мм детали типа «шестерня».
26. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 4 мм детали типа «крышка штуцера».
27. Разработать конструкцию станочного приспособления для фрезерования паза в размер 5 детали типа «демпфер».

28. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия под резьбу К1/2 детали типа «крышка сквозная».

29. Разработать конструкцию станочного приспособления для фрезерования плоскости 200 мм детали типа «кольцо».

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Последовательность проектирования приспособления.
2. Исходная информация при проектировании.
3. Разработка технического задания на проектирование.
4. Содержание основных этапов проектирования.
5. Расчёты приспособлений на точность и жёсткость.
6. Обеспечение точности и жёсткости в приспособлениях.
7. Способы установки приспособлений на оборудовании.
8. Разработка технического проекта.
9. Оформление сборочного чертежа.
10. Оснастка для токарных станков.
11. Оснастка для сверлильных станков.
12. Оснастка для фрезерных станков.
13. Оснастка для шлифовальных станков.
14. Оснастка для многоцелевых станков.
15. Особенности использования различных видов оснастки в сравнении с универсальным оборудованием.
16. Особенности расчёта оснастки для различных видов работ
17. Функции оснастки в автоматизированном производстве.
18. Приспособления для автоматических линий.
19. Приспособления спутники.
20. Оснастка для промышленных роботов.
21. Классификация вспомогательного инструмента и его основные элементы.
22. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ различных групп.
23. Оснастка для автоматических линий и автоматических производств.
24. Расчёт точности и жёсткости вспомогательного инструмента.
25. Назначение и типы сборочных приспособлений.
26. Элементы сборочных приспособлений.
27. Классификация контрольно-измерительных устройств.
28. Разновидность структурных элементов систем измерения и контроля.
29. Транспортирующие механизмы автоматических систем контроля.
30. Устройства измерительных позиций автоматических систем контроля.
31. Измерительные роботы.
32. Измерительные щупы и головки. Датчики.
33. Устройства смены инструмента.

34. Устройства для размерной настройки инструмента.
35. Приспособления для контроля поломки и положения инструмента.
36. Приспособления для контроля размеров деталей.
37. Бункерные загрузочные устройства, конструкции.
38. Бункерные загрузочные устройства, особенности применения.
39. Бункерные загрузочные устройства, расчёт.
40. Тактовые столы.
41. Столы-спутники.
42. Автооператоры.
43. Лотковые устройства.
44. Винтовые устройства
45. Ориентирующие устройства.
46. Расчёт экономической эффективности применения технологической оснастки в механообработке.
47. Расчёт экономической эффективности применения технологической оснастки при сборке.
48. Расчёт экономической эффективности применения технологической оснастки в автоматизированном производстве.
49. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ различных групп.
50. Транспортирующие механизмы автоматических систем контроля.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком. Учебным планом по дисциплине предусмотрен **зачет с оценкой**.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, защитившие лабораторные работы, и получившие положительную оценку по текущей аттестации.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации состоит из Аттестационных заданий, в каждое из которых включены 2 вопроса, стандартная и прикладная задачи. Правильный ответ на каждый из вопросов оценивается 5 баллами, правильно решенная стандартная задача оценивается 10 баллами, правильно решенная прикладная задача оцениваются 10 баллами. Наибольшее количество набранных баллов – 30.

По результатам промежуточной аттестации обучающимся ставятся оценки:

1. «Неудовлетворительно» ставится в случае, если набрано менее 16 баллов.
2. «Удовлетворительно» ставится, в случае если набрано от 16 до 20 баллов.
3. «Хорошо» ставится, в случае если набрано от 21 до 25 баллов.
4. «Отлично» ставится, в случае если набрано от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Современные САПР - обзор и сравнение	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос
2	Состав и структура САПР ТО	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос
3	Обзор технологического оснащения	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос
4	Проектирование технологической оснастки	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос
5	Методы проектирования станочных приспособлений	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос
6	Математическая модель типичного установочного приспособления	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос
7	Создание кинематической связанной модели приспособления	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос
8	Статический и динамический расчет модели	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос
9	Создание базы данных приспособлений	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос
10	Использование технологической оснастки при моделировании процесса обработки детали	ПК-7	Аттестационное задание, зачет с оценкой, устный опрос

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося; правильность выполнения лабораторной работы характеризует практическую освоенность материала по ее теме.

При промежуточной аттестации ответы на вопросы Аттестационного задания готовятся на бумажном носителе и в компьютере. Подготовка ответов длится в течение 30 минут. Затем преподавателем осуществляется проверка ответов и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи - 40 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ее решения и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи - 40 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ее решения и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Берлинер, Э.М. САПР в машиностроении [Текст]: учебник / Э.М. Берлинер. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 448 с. – (Допущено УМО).
2. Тарабрин, О.И. [и др.]. Проектирование технологической оснастки в машиностроении: учеб. пособие [Текст] / О.И. Тарабрин, А.П. Абызов, В.Б. Ступко. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб; М.; Краснодар: Лань, 2013. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-1421-5. – (Допущено УМО). – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5859
3. Андреев, Г.Н. [и др.]. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства [Текст]: учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов / Г.Н. Андреев, Г.Ю. Новиков, А. Г. Схиртладзе; под ред. Ю.М. Соломенцева. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 1999.
4. Фадюшин, И.Л. Инструмент для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и ГПС [Текст] / И.Л. Фадюшин [и др.]. – М.: Машиностроение, 1990. – 272 с.
5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине “САПР технологического оснащения” для студентов специальности 151002 “Металлообрабатывающие станки и комплексы” очной формы обучения [Электронный ресурс] / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. М.И. Чижов, А.Ю. Мануковский. – Ч.1. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ВГТУ, 2010. – 49 с. – Регистр. № 515–2010. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>
6. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с. – Файл: [ОСР.PDF](#). – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

NX Academic Perpetual License

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в ауд. 01.1/1, 01.6/1, 312/1, в которых находится:

Современное станочное оборудование.

Интерактивная доска 78" ActivBoard 178, ПО ActivInspire; проектор; мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125, ноутбук.

Компьютеры и материалы для визуализации механической обработки; видеоролики и видеоматериалы по САПР технологического оснащения.

Наглядные пособия, плакаты.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования технологического оснащения» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия направлены на использование современных САПР при проектировании технологического оснащения металлообрабатывающего оборудования, методики их расчета и создания модели приспособления, проведение моделирования процесса обработки детали с использованием приспособления.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов над освоением теоретического материала, при подготовке к лабораторным занятиям, промежуточной аттестации по дисциплине.

Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Усвоение материала дисциплины осуществляется при выполнении лабораторных работ и их защите.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Лабораторные занятия	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>Выполнение лабораторных работ направлено на практическое применение САПР при проектировании технологических приспособлений.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.

<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>На всех этапах промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы.</p> <p>Работа обучающегося при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>
--	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесе- ния измене- ний	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1			
2			