

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Рязжских

«29» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины (модуля)**

**«Системы автоматизированного проектирования  
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 2018 г.**

Автор программы  / Кондратьев М.В. /

Заведующий кафедрой  
автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства  / Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП  / Петренко В.Р. /

**Воронеж 2018**

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цели дисциплины

- формирование знаний по проектированию технологической оснастки для процессов изготовления деталей и сборочных единиц с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

## 1.2 Задачи освоения дисциплины

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

- овладеть навыками автоматизированного проектирования технологических процессов.

# 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования технологического оснащения» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД) блока Б.1 учебного плана.

# 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологического оснащения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 – способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.

ПК-11 – способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	<b>Уметь</b> создавать геометрические модели проектируемого оснащения с помощью форматов dxf современных графических систем (Siemens NX, Компас 3Д и др.)

	<b>Уметь</b> проектировать технологические процессы в современных системах АПРТО.
	<b>Владеть</b> навыками составления алгоритмов и решения задач проектирования технологических процессов на ЭВМ.
ПК-11	<b>Знать</b> общие требования к САПР, классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологического оснащения;
	<b>Знать</b> методики подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологического оснащения, методы автоматизированного проектирования технологического оснащения;
	<b>Знать</b> характеристики функциональных подсистем САПР и основы их построения; пользовательские интерфейсы для диалогового проектирования.
	<b>Уметь</b> создавать информационные базы данных и работать с ними при проектировании технологического оснащения.
	<b>Владеть</b> навыками работы с основными видами программного обеспечения виртуального производства;
	<b>Владеть</b> навыками составления алгоритмов и решения задач проектирования технологических процессов на ЭВМ.

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «САПР технологического оснащения» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48			
В том числе:					
Лекции	24	24			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	24	24			
<b>Самостоятельная работа</b>	60	60			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации – зачет	+	Зачет			
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		10			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	20			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
<b>Самостоятельная работа</b>	84	84			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	+	+			
Вид промежуточной аттестации – зачет	4	Зачет			
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	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.	2	-	-	6	8
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.	2	-	-	6	8
3	Обзор технологического оснащения	Виды и области использования технологического оснащения в машиностроении. Назначение,	2	-	-	6	8

		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	-	-	6	8
5	Методы проектирования станочных приспособлений	Особенности автоматизированного проектирования приспособлений. Конструирование отдельных элементов. Методы проектирования станочных приспособлений. Агрегатирование, типизация, унификация и стандартизация приспособлений. Самостоятельное изучение: Контрольные и вспомогательные приспособления.	2	-	8	6	16
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.	4	-	-	6	10
7	Создание кинематической связанной модели	Определение и задание подвижных и неподвижных элементов сборочной единицы с необходимым числом ступе-	2	-	8	6	16

	приспособления	ней 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.	4	-	-	6	10
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.	2	-	8	6	16
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.	2	-	-	6	8
<b>Итого</b>			<b>24</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

№ № п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекции	Практик. 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 проектирова-	-	-	-	10	10

		нии 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.	-	-	-	10	10
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.	-	-	-	10	10
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	-	2	8	12
5	Методы проектирования станочных приспособлений	Особенности автоматизированного проектирования приспособлений. Конструирование отдельных элементов. Методы проектирования станочных приспособлений. Агрегатирование, типизация,	2	-	-	7	9

		унификация и стандартизация приспособлений. Самостоятельное изучение: Контрольные и вспомогательные приспособления.					
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	-	4	8	14
7	Создание кинематической связанной модели приспособления	Определение и задание подвижных и неподвижных элементов сборочной единицы с необходимым числом степеней свободы. Способы задания типов соединения деталей.	1	-	2	7	10
8	Статический и динамический расчет модели	Способы проверки прочностных характеристик. Анализ столкновений при работе приспособлений. Способы устранения столкновений элементов приспособлений.	0,5	-	2	7	9,5
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.	0,5	-	2	7	9,5
10	Использование технологической оснастки при моделировании процесса	Использование технологической оснастки при создании управляющих программ обработки детали, влияние на технологический маршрут обработки детали. Импорт-экспорт моделей тех-	-	-	-	10	10

	обработки детали	нологической оснастки.					
		<i>Итого, 10 семестр</i>	8	-	12	84	104
		<i>Зачет</i>	-	-	-	-	4
		<b>Всего</b>	8	-	12	84	<b>108</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

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

## 5.3 Перечень практических работ

Практические работы учебным планом не предусмотрены

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

### 6.1 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта учебным планом не предусмотрено.

### 6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение контрольной работы в 10 семестре.

Тематика контрольной работы «Проектирование технологической оснастки в САПР».

Задачи, решаемые при выполнении контрольной работы:

- Спроектировать технологическое приспособление.
- Провести проверку характеристик, в т. ч. анализ столкновений инструмента и приспособления в процессе работы.

## 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-4	<b>Уметь</b> создавать геометрические модели проектируемого оснащения с помощью форматов dxf современных графических систем (Siemens NX, Компас 3Д и др.).	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы теоретической части дисциплины	Выполнение работ в сроки, предусмотренные в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> проектировать технологические процессы в современных системах АПРТО.	Выполнение лабораторных работ, решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Владеть</b> навыками составления алгоритмов и решения задач проектирования технологических процессов на ЭВМ.	Отчет 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
ПК-11	<b>Знать</b> общие требования к САПР, классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологического оснащения.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при отчете лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Знать</b> методики подготовки исходной информации для автома-	Активная работа на лабораторных занятиях, отве-	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	тизированного проектирования технологического оснащения, методы автоматизированного проектирования технологического оснащения.	чает на теоретические вопросы при отчете лабораторных работ.	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	<b>Знать</b> характеристики функциональных подсистем САПР и основы их построения; пользовательские интерфейсы для диалогового проектирования.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при отчете лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Уметь</b> 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
	<b>Владеть</b> навыками работы с основными видами программного обеспечения виртуального производства.	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>Владеть</b> навыками составления алгоритмов и решения задач проектирования технологических процессов на ЭВМ.	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; для заочной формы обучения оцениваются в 10 семестре по следующей системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность	Критерии	Зачтено	Не зачтено
-------------	---	----------	---------	------------

	<b>компетенции</b>	<b>оценивания</b>		
ПК-4	<b>Уметь</b> создавать геометрические модели проектируемого оснащения с помощью форматов dxf современных графических систем (Siemens NX, Компас 3Д и др.).	Задание	Выполнение задания на 100-70 %	В задании менее 70 % правильных ответов
	<b>Уметь</b> проектировать технологические процессы в современных системах АПРТО.	Задание	Выполнение задания на 100-70 %	В задании менее 70 % правильных ответов
	<b>Владеть</b> навыками составления алгоритмов и решения задач проектирования технологических процессов на ЭВМ.	Задание	Выполнение задания на 100-70 %	В задании менее 70 % правильных ответов
ПК-11	<b>Знать</b> общие требования к САПР, классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологического оснащения.	Задание	Выполнение задания на 100-70 %	В задании менее 70 % правильных ответов
	<b>Знать</b> методики подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологического оснащения, методы автоматизированного проектирования технологического оснащения.	Задание	Выполнение задания на 100-70 %	В задании менее 70 % правильных ответов
	<b>Знать</b> характеристики функциональных подсистем САПР и основы их построения; пользовательские интерфейсы для диалогового проектирования.	Задание	Выполнение задания на 100-70 %	В задании менее 70 % правильных ответов
	<b>Уметь</b> создавать информационные базы и работать с ними при проектировании технологического оснащения.	Задание	Выполнение задания на 100-70 %	В задании менее 70 % правильных ответов
	<b>Владеть</b> навыками работы с основными видами программного обеспечения виртуального производства.	Задание	Выполнение задания на 100-70 %	В задании менее 70 % правильных ответов
	<b>Владеть</b> навыками составления алгоритмов и решения задач	Задание	Выполнение зада-	В задании менее 70 % пра-
			ния зада-	внее 70 % пра-

	проектирования технологических процессов на ЭВМ.		ния на 100-70 %	ВИЛЬНЫХ ОТ- ВЕТОВ
--	--	--	--------------------	----------------------

## **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 "Муфта".

3. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления отверстия  $\varnothing 8$  мм детали "Колесо зубчатое».

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

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

6. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию фрезерования грани детали «Фланец».

7. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления отверстия К1/4 детали «Крышка сквозная».
8. Разработать конструкцию станочного приспособления на токарную операцию конической поверхности детали «Колесо».
9. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления отверстия Ø 8 мм детали «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 «Гайка».
12. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия под резьбу М10 детали «Поршень».
13. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 6,6 мм детали «Втулка».
14. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 6 мм детали «Втулка СБ-1923-в14».
15. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 4 мм детали «Втулка ограничителя».
16. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 11 мм детали «Крышка».
17. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 14 мм детали «Колесо».
18. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 9 детали «Крышка».
19. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия под резьбу М16 детали «Корпус цилиндра».
20. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия под резьбу М6 детали «Цилиндр».
21. Разработать конструкцию станочного приспособления на операцию сверления 12-ти отверстий Ø 11 мм детали «Чашка дифференциала правая».
22. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 10 мм детали «Штуцер».
23. Разработать конструкцию станочного приспособления на токарную операцию Ø10 детали «Чашка дифференциала левая».
24. Разработать конструкцию станочного приспособления для фрезерования скоса на д. 230 детали «Колодка».
25. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 11 мм детали «Шестерня».
26. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия Ø 4 мм детали «Крышка штуцера».
27. Разработать конструкцию станочного приспособления для фрезерования паза в размер 5 детали «Демпфер».
28. Разработать конструкцию станочного приспособления для сверления отверстия под резьбу К? детали «Крышка сквозная».

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

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

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**.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, защитившие лабораторные работы.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации состоит из 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 зачета обучающимся ставятся оценки:

1. Оценка «Зачтено» ставится, если набрано от 16 до 30 баллов.
2. Оценка «Не зачтено» ставится, если набрано менее 16 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Современные САПР - обзор и сравнение	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет

2	Состав и структура САПР ТО	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет
3	Обзор технологического оснащения	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет
4	Проектирование технологической оснастки	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет
5	Методы проектирования станочных приспособлений	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет
6	Математическая модель типичного установочного приспособления	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет
7	Создание кинематической связанной модели приспособления	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет
8	Статический и динамический расчет модели	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет
9	Создание базы данных приспособлений	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет
10	Использование технологической оснастки при моделировании процесса обработки детали	ПК-11, ПК-4	Лабораторные работы – защита, отчет; задание – устный опрос, зачет

### **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 дово-

дится до сведения каждого обучающегося; правильность выполнения лабораторной работы характеризует практическую освоенность материала по ее теме.

При промежуточной аттестации ответы на вопросы задания готовятся на бумажном носителе и в компьютере. Подготовка ответов длится в течение 20 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 экзаменатором 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 экзаменатором 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**

#### **8.1.1. Основная литература**

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?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5859](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5859)

#### **8.1.2 Дополнительная литература**

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.

### **8.1.3 Методические указания**

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. – 1 диск. – 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, проведению моделирования процесса обработки детали с использованием выбранного 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 проведении лабораторных работ и оценивается при их защите.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: - 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	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

	<p>Выполнение лабораторных работ направлено на практическое применение САПР при проектировании технологических приспособлений.</p>
<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 и курсовую работу.</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 внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	