МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Ряжских В.И.
«29» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«САПР технологических процессов»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль Технология машиностроения
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года / 5 лет
Форма обучения Очная / заочная
Год начала подготовки 2017 г.

Автор программы / Смоленцев Е.В. /

Заведующий кафедрой
технологии машиностроения / Коптев И.Т./

Руководитель ОПОП _ _/ Смоленцев Е.В./

Воронеж 2017

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является:

формирование у студентов знаний по проектированию технологий для процессов изготовления деталей и сборочных единиц с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

Для достижения цели ставятся задачи:

- освоение современных систем автоматизированного проектирования технологических процессов и графических систем, их практического использования;
- овладение навыками автоматизированного проектирования технологических процессов;
- освоение методик проектирования технологических процессов при помощи современных программных комплексов .

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «САПР технологических процессов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.ОД.14) блока Б1.В.ОД учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку в пределах программы вуза по дисциплинам информатика, основы технологии машиностроения, САПР в машиностроении

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее изучению дисциплин «Преддипломная практика», «Государственная итоговая аттестациия».

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «САПР технологических процессов» направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-11 – способность 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-11	*Знать:* - методику подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей и приспособлений с использованием графических систем;
	уметь: - пользоваться специальной, справочной, нормативной документацией при решении технологических и конструкторских задач.
	владеть: - навыками создания геометрических моделей проектируемых деталей, сборочных единиц и приспособлений с помощью современных графических систем САПР ТП

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «САПР технологических процессов» составляет 3 зачетных 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	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-				
Вид промежуточной аттестации	Зачет				
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		10			
Аудиторные занятия (всего)	14	14			
В том числе:					
Лекции	6	6			

Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа	90	90			
Курсовой проект					
Контрольная работа	+	+			
Вид промежуточной аттестации	Зачет	4			
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	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о САПР технологических процессов	Основные понятия САПР ТП. Место САПР ТП в системе технологической подготовки производств. Функции и средства автоматизации ТПП	4			28	32
2	Проектирование технологических и производственных процессов в САПР ТП	Технологическая унификация. Разновидности технологического проектирования. Функциональная схема САПР ТП. Представление условно-постоянной информации в САПР ТП. Методы проектирования ТП с использованием ЭВМ. Проектирование ТП на основе типизации. Установление маршрутов обработки отдельных поверхностей. Разработка принципиальной схемы технологического процесса. Проектирование ТП в пределах этапа обработки. Расчет технологических размеров. Проектирование операций и дополнение маршрута ТП. Проектирование переходов ТП.	10		4	28	42

3	Программные комплексы САПР ТП	Обеспечивающие подсистемы, стадии и принципы разработки САПР ТП. САПР ТП сборки изделий. Программное обеспечение САПР ТП	4		12	16	32
		Итого	18		18	72	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о САПР технологических процессов	Основные понятия САПР ТП. Место САПР ТП в системе технологической подготовки производств. Функции и средства автоматизации ТПП	2			30	32
2	Проектирование технологических и производственных процессов в САПР ТП	Технологическая унификация. Разновидности технологического проектирования. Функциональная схема САПР ТП. Представление условно-постоянной информации в САПР ТП. Методы проектирования ТП с использованием ЭВМ. Проектирование ТП на основе типизации. Установление маршрутов обработки отдельных поверхностей. Разработка принципиальной схемы технологического процесса. Проектирование ТП в пределах этапа обработки. Расчет технологических размеров. Проектирование операций и дополнение маршрута ТП. Проектирование переходов ТП.	2		2	30	34
3	Программные комплексы САПР ТП	Обеспечивающие подсистемы, стадии и принципы разработки САПР ТП. САПР ТП сборки изделий. Программное обеспечение САПР ТП	2		6	30	38
		Итого	6	-	8	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Перечень лабораторных работ: учебным планом не предусмотрены

5.3 Перечень практических работ

Тема №1. Интерфейс программы. Основные операции и инструменты.
Тема №2. Создание ТП. Подключение 3 D-модели и чертежа детали
Тема №3. Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов
Тема №4. Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте
Тема № 5. Импортирование параметров из чертежа детали. Библиотека пользователя
Тема № 6. Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ и материалов операции ТП. Поиск и фильтрация информации в УТС
Тема № 7. Расчет режимов резания. Создание эскизов обработки
Тема № 8. Формирование комплекта технологической документации. Электронный архив

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

6.2 Контрольные работы

1. Какие математические методы используются для представления МОП?
2. Какие критерии используются при выборе оптимального МОП?
3. Какой метод можно использовать для выбора оптимального МОП?
4. Дать определение принципиальной схеме обработки ТП.
5. Какая информация является исходной для разработки принципиальной схемы ТП?
6. Какие поверхности являются технологически простыми, какие– технологически сложными?
7. Какой моделью знаний представляется перечень этапов обработки?
8. Как составляется формализованное условие?
9. В чем отличие перечней этапов в таблицах 10,1 и 10,2?
10. Какая информация представляется в принципиальной схеме?
11. Какие задачи решаются при проектировании ТП в пределах этапа обработки?
12. Какая информация является исходной для данной стадии проектирования ?
13. Что является выходной информацией данной стадии?
14. Дать определение технологическому комплексу.
15. Сколько технологических комплексов определяют для тел вращения и корпусных деталей?
16. Какие факторы влияют на выбор оборудования?
17. Дать определение базированию и базе.

18. Какие две разновидности точности выдерживаются при механической обработке?
19. Почему сложнее обеспечить требования к взаимному расположению поверхностей?
20. В каком порядке решается задача выбора баз?
21. Какой принцип используется для упрощения задачи выбора баз?
22. Перечислите рекомендации для определения последовательности операций.
23. Какие операции включает условный маршрут обработки детали?
24. Что является критерием оптимизации при определении последовательности переходов?
25. Какая исходная информация требуется для расчета технологических размеров?
26. Что является выходной информацией данной стадии разработки ТП?
27. Какую роль играет в проектировании ТП размерный анализ?
28. Какие процедуры пересматриваются при неудовлетворительном решении задачи расчета технологических размеров?
29. В связи с чем возникает необходимость замены конструкторских размеров технологическими?
30. Дать определение замыкающему и составляющему звеньям размерной цепи.

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 по формированию компетенции на данном этапе оцениваются в течение весеннего семестра по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован

ПК-11	знать методику подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей и приспособлений с использованием графических систем	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при решении задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь пользоваться специальной, справочной, нормативной документацией при решении технологических и конструкторских задач	Решение стандартных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками создания геометрических моделей проектируемых деталей, сборочных единиц и приспособлений с помощью современных графических систем	Решение типовых задач в конкретной предметной области, выполнение их в соответствии с требованиями ЕСКД.	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 освоения дисциплины и оценивание уровня полученных умений и навыков по формируемой компетенции на данном этапе осуществляются в период сессии. Оценивание результатов и выставление оценок проводится по следующим критериям: в период весенней сессии формой контроля предусмотрен зачет, по результатам которого выставляются оценки:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовл**	**Неудовл**

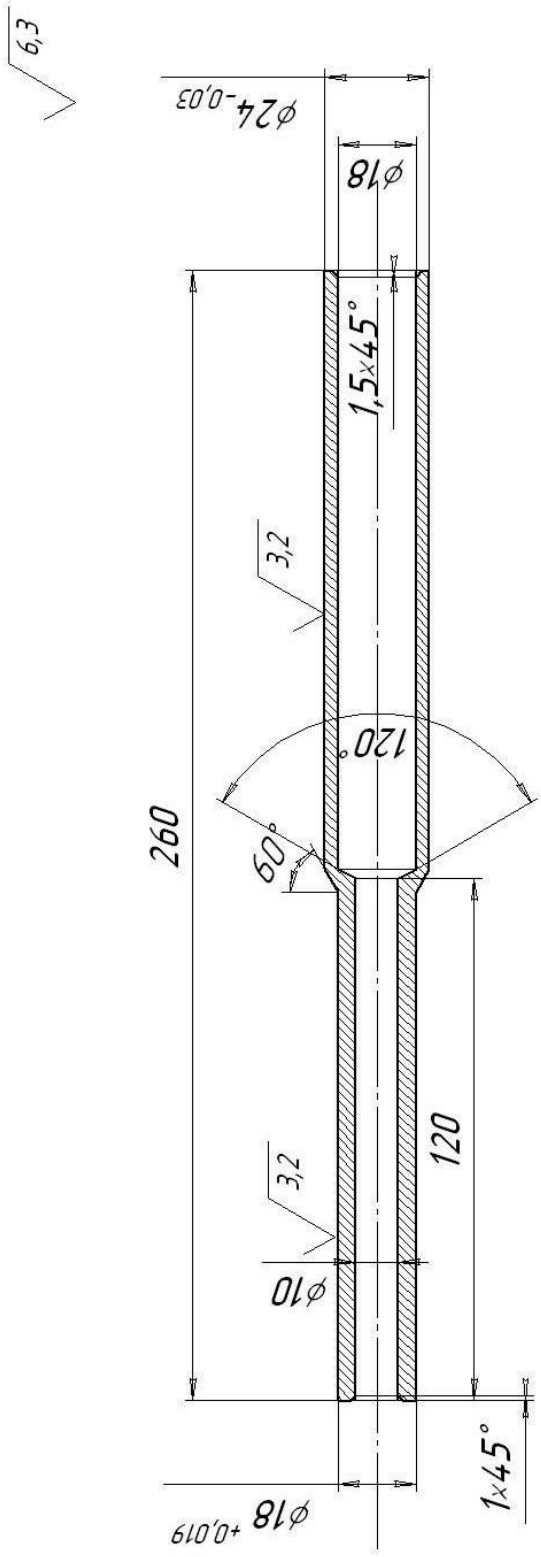
ПК-11	знать методику подготовки исходной информации для автоматизированно¬го проектирования технологических процессов изготовления деталей и при-способлений с использованием графических систем	Опрос	Уверенные аргументированные правильные ответы на вопросы	Правильные аргументированные ответы на вопросы	Ответы на вопросы с незначительными ошибками	Неправильные ответы на поставленные вопросы
	уметь пользоваться специальной, справочной, нормативной докумен¬тацией при решении технологических и конструкторских задач	Задание на лабораторную работу	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 50-80%	Выполнение задания менее чем на 50%
	владеть навыками создания геометрических моделей проектируемых деталей, сборочных единиц и приспособлений с помощью современных графиче¬ских систем	Опрос	Уверенные аргументированные правильные ответы на вопросы	Правильные аргументированные ответы на вопросы	Ответы на вопросы с незначительными ошибками	Неправильные ответы на поставленные вопросы

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 лабораторной работе

Примерное задание

Дано: Деталь - Валик. Материал- сталь 45,
Выполнить: разработать технологию изготовления детали с использованием методик и программного обеспечения САПР ТП



7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Решение прикладных задач учебным планом не предусмотрено.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

31. Что такое проектирование?
32. Дать определение производственному процессу.
33. Дать определение технологическому процессу.
34. Дать определение технологической операции и переходу.
35. Какие действия людей и орудий производства включает технологический процесс?
36. В чем особенность ТП механообработки?
37. Какие разновидности описания ТП вы знаете?
38. Какие методы используются для разработки описания ТП?
39. Дать определение САПР ТП.
40. В чем назначение технической подготовки производства?
41. Какие функции выполняет конструкторская подготовка производства?
42. Какие функции выполняет технологическая подготовка производства?
43. Какой процент работ в ТПП выполняется с использованием САПР ТП?
44. Дать пояснение понятию типовое технологическое решение.
45. Дать определение технологической унификации.
46. Какие уровни технологической унификации используются при проектировании ТП?
47. Назовите разновидности технологического проектирования.
48. В каком виде необходимо ввести информацию о детали для автоматизированного проектирования ТП?
49. Назовите задачи, необходимые решить при автоматизации проектировании ТП?
50. Какая информация относится к переменной информации?
51. Какая информация относится к условно-постоянной информации?
52. Где хранится переменная и условно-постоянные информации?
53. Выходная информация является переменной или постоянной?
54. В чем отличие автоматизированного и автоматического проектирования ТП?
55. Какие методы представления исходной информации о детали знаете?
56. что такое код и кодирование?
57. Для чего выполняется классификация перед кодированием?
58. Назовите методы кодирования.
59. Какую структуру имеет конструкторский код?
60. Из каких позиций состоит код классификационной характеристики?
61. К каким классам отнесены детали машиностроения и приборостроения?
62. Дайте определение конструкторско-технологическому коду.
63. При каких методах проектирования ТП используется КТК?
64. Для чего служит таблица кодированных сведений?
65. При каких методах проектирования ТП используется ТКС?
66. Какие преимущества имеет ТКС по сравнению с КТК?
67. Какой формализованный язык описания детали вы знаете?
68. В чем разница ТКС и описания детали на формализованном языке?

69. Какая информация называется условно-постоянной?
70. Дать определение информации, данному, знанию.
71. Как называется табличная структура данных?
72. Что моделирует таблица данных?
73. Какие разновидности знаний знаете?
74. Какое правило используется для представления процедурного знания?
75. Поясните суть и назовите преимущества продукционной модели.
76. Что такое фрейм?
77. Для чего служат фрейм-прототип и фрейм-экземпляр?
78. Назовите способы определения значений слотов.
79. В чем отличие фрейма и базы данных?
80. Какие преимущества имеют таблицы решений?
81. Назовите разновидности таблиц решений.
82. Какая из таблиц решений представляется как образец и как экземпляр?
83. Какие разделы содержит КТ для описания технологического перехода?
84. Какую функцию выполняет раздел УФ комплексной таблицы?
85. Сколько строк может содержать КТ?
86. Из каких частей состоит таблица решений с ограниченными входами?
87. Как представляется условие в таблицах?
88. Как разрабатывается ситуация в таблице ТРО?
89. В чем отличие таблиц решений с ограниченными и расширенными входами?
90. Какая таблица решений используется для выбора обозначения инструмента и какая – для определения вида инструмента?
91. Назовите 5 методов автоматизированного проектирования ТП.
92. Поясните суть метода прямого документирования.
93. Поясните суть параметрического метода.
94. Поясните суть метода синтеза.
95. С какого метода целесообразно начинать автоматизацию технологического проектирования на предприятии?
96. Поясните, как проектируется ТП методом аналога.
97. Поясните суть метода типизации.
98. Какие методы проектирования ТП относятся к методам анализа, какие– к методам синтеза?
99. Как разрабатывается комплексная деталь, и какие размеры она имеет?
100. Сколько сложных деталей входит в группу по автоматическому проектированию ТП?
101. Что такое унифицированный ТП?
102. Какие модели используются для представления унифицированного ТП?
103. С какой целью используется логическая алгебра в унифицированном ТП?
104. Приведите пример логического выражения как условия выбора операции.

105. В какой последовательности выполняется проектирование ТП методом типизации?
106. В каком виде вводится исходная информация о детали при использовании метода типизации?
107. Для чего может использоваться конструкторско-технологический код?
108. Какие уровни технологической унификации используется при проектировании ТП на основе типизации?
109. Дать определение экспертной системе.
110. При каких методах проектирования ТП можно использовать экспертные системы?
111. Как называется раздел информатики, в котором исследуется представление знаний?
112. Из каких подсистем состоит экспертная система?
113. Какие способы представления знаний знаете?
114. Для чего служит интеллектуальный редактор?
115. Перечислите этапы разработки экспертных систем.
116. Дать определение прототипной системе.
117. Как выполняется извлечение знаний?
118. Что значит структурировать знания?
119. В каком виде представляются структурированные знания?
120. Что значит формализовать знания?
121. Назовите способы реализации экспертной системы.
122. Для проектирования ТП каких деталей используется метод синтеза?
123. В какой последовательности выполняется проектирование ТП методом синтеза?
124. В каком виде вводится исходная информация о детали при проектировании синтезом?
125. Какие уровни технологической унификации используется при проектировании ТП методом синтеза?
126. Как определяется маршрут обработки поверхности?
127. Какие поверхности называются элементарными?
128. От каких факторов зависит количество ступеней обработки поверхности?
129. При решении каких задач нужно знать МОП?

7.2.5Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в конце четвертого семестра; учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрена следующая форма контроля знаний –**зачет.**

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой выполненной лабораторной работе.

Фонд оценочных средств зачета состоит из вопросов и комплекта типовых задач к ним, с помощью которых оценивается степень сформированности компетенции на данном этапе ее формирования.

По результатам зачета выставляются оценки: «зачтено», «не зачтено».

7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о САПР технологических процессов	ПК-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос
2	Проектирование технологических и производственных процессов в САПР ТП	ПК-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос
3	Программные комплексы САПР ТП	ПК-11	Задание на лабораторную работу, устный опрос

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

Проверка знаний на занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Проверка правильности выполнения практической работы, итогом которой является оценка «зачтено» или «незачтено», характеризует практическую освоенность материала по теме практической работы.

Решение задач для лабораторных работ проводится в аудитории для практических занятий в начале занятия, используется интерактивный метод контроля, применяется индивидуальная форма, время решения задачи до 60 минут, ответы даются без использования справочной литературы (конспектов) и средств коммуникации, результат сообщается немедленн.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Годы издания.**	**Обеспеченность**

			Вид издания	
8.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Малюх, В.Н.	Введение в современные САПР : курс лекций / В.Н. Малюх. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 192 с. : ил. - http://e.lanbook.com/view/book/1314/	2010 ЭБС «Лань»	1
7.1.1.2	Ушаков, Д.М.	«Введение в математические основы САПР : курс лекций / Д.М. Ушаков. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 208 с. : ил. - http://e.lanbook.com/view/book/1311/	2010 ЭБС «Лань»	1
8.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Е.В.Смоленцев, А.В.Бондарь, В.Ю Склокин	Технология машиностроения. САПР в машиностроении: Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет, 2008. 172 с.	2008	1
7.1.2.2	Норенков И.П.	Автоматизированное проектирование: Учеб. пособие. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 188 с.	2000	1
8.1.3. Дополнительная литература				
7.1.3.1	Смоленцев Е.В.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «САПР технологических процессов» для студентов направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения, 132-2014	2014 магн. носитель	1

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

Методические указания к выполнению лабораторных работ **представлены насайте:**

1. **http://education.vorstu.ru/departments_institute/imat/tm/uchpl/**
2. http:// vorstu.ru.
3. http://catalog.vorstu.ru.
4. http: // vorstu.ru.structura/library/dob/1933

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий используется аудитория № 104 учебного корпуса № 2, оснащенная плакатами, учебно-методическими материалами и техническими средствами обучения для проведения практических занятий:

-8 персональных компьютеров типа mATX 350W/CelE3400 с мониторами, клавиатурой и мышью;

-Сервер;

-Коммутатор TPLink

-Компьютеры с подключением к сети Интернет; программное обеспечение «АСКОН КОМРАС-3D» и «АСКОН ВЕРТИКАЛЬ

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «САПР технологических процессов» 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 приобретение практических навыков и умений при работе с программными продуктами САПР, позволяющими в дальнейшем их использовать в профессиональной деятельности, в частности, при конструкторско-технологической подготовке производства. Занятия проводятся путем решения конкретных поставленных заданием на практическое занятие задач в аудитории.

Методика выполнения лабораторных занятий изложена в литературе по дисциплине.

Контроль усвоения материала по дисциплине проводится путем фронтального опроса на практических занятиях и получения определенных навыков и умений при выполнении и проверке лабораторных работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Освоение дисциплины и формирование определенных этапов компетенции 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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Лабораторные	Перед каждым лабораторным занятием студент должен ознако-

занятия	миться с конспектом лекций, уяснить цели занятия, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя какие извлечь основные информационные данные из этих источников. За 1...2 дня до начала лабораторных занятий студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данному занятию; ознакомиться с организацией занятия; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомится с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы. При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, который предлагает ее членам коллективное обсуждение, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.
Подготовка к текущей аттестации и зачету	При подготовке к текущей аттестации и зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях. Работа студента при подготовке к зачету должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачет; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.