

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств (№23)

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)



В.П.Ларин

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация технологий подготовки производства»
(Наименование дисциплины)

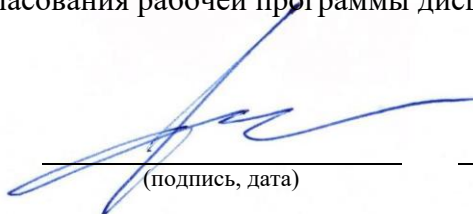
Код направления подготовки/ специальности	11.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и технология электронно- вычислительных средств
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Г. Федченко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«31» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.Р. Бестугин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 11.03.03(01)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.П. Ларин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Автоматизация технологий подготовки производства» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств » направленности «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования»

ПК-2 «Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения»

ПК-4 «Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»

ПК-5 «Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств»

ПК-6 «Способен разрабатывать технологические процессы сборки и монтажа при производстве электронных средств»

ПК-10 «Готов выполнять проектирование устройств микроэлектроники и разрабатывать технологию их изготовления»

ПК-11 «Способен разрабатывать и анализировать технические задания на узлы и сборочные единицы изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением студентами теоретических знаний и практических навыков по применению современных средств и методов вычислительной техники для решения задач технологической подготовки производства

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося,.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация технологической подготовки производства электронных средств» является теоретическая и практическая подготовка будущего бакалавра по организации, управлению и развитию автоматизированной системы технологической подготовки производства. Дисциплина является основной в подготовке к проектно-конструкторскому и производственно-технологическому видам профессиональной деятельности бакалавра.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностных и общекультурных компетенций, необходимых эрудированному специалисту для решения конструкторско-технологических задач, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникативность и др.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их	ПК-1.3.1 знает программное обеспечение для построения математических моделей конструкций электронных средств различного функционального назначения ПК-1.В.1 владеет навыками компьютерного моделирования

	компьютерного моделирования	
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.3.2 знает операционное сопровождение процесса создания электронных средств и электронных систем
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.В.1 владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.3.1 знает принципы учета видов и объемов производственных работ ПК-5.У.1 умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования ПК-5.В.1 владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен разрабатывать технологические процессы сборки и монтажа при производстве электронных средств	ПК-6.У.2 умеет заполнять формы технологической документации: маршрутных, операционных карт и инструкций, необходимых для выполнения операций монтажа ЭРИ в автоматизированном цикле при изготовлении изделий ракетно-космической техники
Профессиональные компетенции	ПК-10 Готов выполнять проектирование устройств микроэлектроники и разрабатывать	ПК-10.В.1 владеет навыками выбора оптимальных проектных решений на всех этапах от технического задания до производства микроэлектронных изделий

	технологии их изготовления	
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен разрабатывать и анализировать технические задания на узлы и сборочные единицы изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа	ПК-11.3.1 знает методику оценивания технологичности предлагаемой конструкции узлов и сборочных единиц изделий ракетно-космической техники, изготавливаемых с помощью технологии автоматизированного электромонтажа ПК-11.В.1 владеет умениями разрабатывать технологическую документацию, необходимую для выполнения электромонтажных операций в автоматизированном режиме при изготовлении узлов и сборочных единиц изделий ракетно-космической техники

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении дисциплин: Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин: «Информатика», «Компьютерные технологии в приборостроении», «Основы проектирования приборов», «Основы технологии приборостроения», «Информационные основы технологического проектирования», «Основы математического моделирования технологических процессов и систем».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении конструкторско-технологических дисциплин профессионального цикла: «Основы автоматизации технологических процессов», «Автоматизация проектирования технологических процессов», «Автоматизация конструирования», «Основы искусственного интеллекта и экспертных систем»

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	14	14
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		

Самостоятельная работа , всего (час)	93	93
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Основы автоматизации технологической подготовки производства	1				3
Раздел 2. Моделирование деталей, заготовок и технологических процессов в АСТПП.	4		2		8
Раздел 3. Предпроектный анализ и моделирование технологической подготовки производства (ТПП)	4		1		8
Раздел 4. Базы данных технологического назначения	4		2		8
Раздел 5. Управление ТПП и техническими проектами	4		1		8
Раздел 6. Анализ, унификация деталей и оснастки	4		1		8
Раздел 7. Автоматизация проектирования технологических процессов	4		2		10
Раздел 8. Автоматизация проектирования оснастки	4		2		10
Раздел 9. Проектирование алгоритмов решения технологических задач	2		2		8
Раздел 10. Технические средства САПР	2		2		16
Раздел 11. Оценка эффективности и паспортизация автоматизированной системы технологической подготовки производства	2		2		6
Итого в семестре:	34		17		93
Итого	34		17		93

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела дисциплины	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Семестр №7	
1	<p>CALS-технологии в управлении проектами и производством. Стандарты ISO, группа стандартов STEP.</p> <p>АСТПП в интегрированной производственной системе. Назначение, функции и состав АСТПП. Принципы построения АСТПП. Виды обеспечения АСТПП и их взаимосвязь.</p> <p>Технические средства АСТПП: классификация технических средств, средства обработки информации, средства визуализации информации, вычислительные сети.</p>
2	<p>Методы описания объектов и процессов. Языки описания деталей, сборочных единиц, заготовок и технологических процессов. Языки описания технологического оснащения. Способы использования моделей объектов и процессов при решении технологических задач. Проблема организации информационной стыковки между САПР технологических процессов и конструкторской САПР.</p>
3	<p>Принципы моделирования ТПП. Методика анализа ТПП с применением специализированных систем. Использование результатов предпроектного анализа.</p>
4	<p>Основные определения: банк данных, базы данных, набор данных, запись. Основные понятия информационного поиска объектов и процессов. Взаимодействие пользователя с базой данных. Структурная организация баз данных. Системы управления базами данных. Организация баз данных для изделий, технологических процессов, технологического оснащения и для нормативно-справочной информации. Примеры конкретных систем организации, ведения и эксплуатации баз данных.</p>
5	<p>Принципы управления ТПП. Функции управления ТПП: планирование, оперативное управление, контроль процесса ТПП. Электронный архив. Система управления проектом. Автоматизация документооборота. Организация виртуальных рабочих мест (InterNet-технология). Управление ТПП с помощью PDM-систем.</p>
6	<p>Задачи обеспечения технологичности. Методы унификации деталей и технологических процессов. Отработка изделий на технологичность. Группирование деталей.</p>
7	<p>Принципы автоматизации проектирования технологических процессов (ТП). Уровни автоматизации ТП и способы оптимизации ТП. Методы проектирования ТП. Проектирование маршрутной технологии. Проектирование операционной технологии: выбор оборудования, назначение технологических баз, определение структуры операции. Проектирование переходов: назначение припусков, выбор инструмента, расчет режимов резания. Оформление технологических карт. Обзор существующих САПР технологических процессов.</p>
8	<p>Принципы автоматизированного проектирования средств технологического оснащения. Особенности автоматизированного проектирования инструмента, приспособлений, штампов и пресс-форм. Интеграция САПР технологической оснастки с подсистемами АСТПП. Обзор существующих САПР технологической оснастки.</p>
9	<p>Классификация алгоритмов. Алгоритмы выбора решений. Алгоритмы синтеза решений. Организация баз знаний для хранения алгоритмов. Примеры систем оформления, хранения и обработки алгоритмов.</p>
10	<p>Технические средства взаимодействия конструктора с САПР. Классификация и принцип действия.</p> <p>Технические средства хранения информации. Классификация, принцип действия, основные характеристики. Организация хранения информации на ВЗУ.</p> <p>Технические средства выпуска текстовой документации. Классификация,</p>

	характеристики, принцип действия, тенденции развития Технические средства выпуска конструкторской документации. Устройства ввода графической информации. Основные характеристики принципы работы и области применения.
11	Методика оценки качества и эффективности функционирования АСТПП. Оценка полноты автоматизации решения задач технологии. Показатели качества автоматизированной системы технологической подготовки производства. Показатели эффективности функционирования АСТПП на предприятии.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4 Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
1	Параметрическое моделирование деталей и заготовок	1	2
2	Формирование базы данных моделей режущего инструмента	2	4
3	Формирование базы данных моделей измерительного инструмента	2	4
4	Формирование базы данных моделей приспособления	2	4
5	Применение PDM-систем для управления ТПП	2	5
6	Автоматизированное проектирование технологических процессов	2	7
7	Автоматизированное проектирование инструмента	2	8
8	Автоматизированное проектирование штампов	2	8
9	Автоматизированное проектирование пресс-форм	2	8
	Всего	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	73	73
Курсовое проектирование (КП, КР)		

Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	93	93

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

6.1. Основная литература

1. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 192 с..
2. Муромцев Ю. Л., Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. и др. Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений. - М.: Издательский центр "Академия", 2010. - 384 с..
3. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 430 с.

6.2. Дополнительная литература

4. Норенков И. П. Автоматизированное проектирование. Учебник. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 188 с.
5. [621.3 – С 50] Смирнов О.Л., Питерский С.Ю. Автоматизированное проектирование электронных модулей: Учеб. пособие/ СПбГУАП, СПб.,2005. – 120 экз
6. (ОО4.4 А-22) Шалумов А.С. и др. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах CALS-технологий. Том 1 / Под ред. Кофанова Ю.Н., Малюткина Н.В., Шалумова А.С. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 368 с. – 3 экз.

6.3. Учебно-методическая литература

7. Федченко В.Г. Автоматизация конструкторско-технологического проектирования. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс], Инф. Система кафедры 23. 2011.
8. Федченко В.Г. Автоматизация конструкторско-технологического проектирования. Методические указания к выполнению курсового проектирования и домашних заданий. [Электронный ресурс], Инф. Система кафедры 23. 2011.

6.4. Периодическая литература (журналы)

«CADmaster», «CAD/CAM/CAE Observer», «Современные технологии автоматизации»

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 27, №28 от 27.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 071 от 24.02.2021 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 070 от 24.02.2021

8. Перечень информационных технологий

- а. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

- б. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	13-07
2	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06 Г
5	Специализированная лаборатория «САПР»	13-17

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

- а. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; тесты

- б. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности

компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

с. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Автоматизированная система технологической подготовки производства, принципы построения.	УК-2.3.3

2.	САПР. Основные принципы создания. Этапы развития САПР.	
3.	Структура САПР.	
4.	Технологическая унификация как предпосылка для автоматизированного проектирования технологических процессов.	УК-2.У.3
5.	Тенденция развития конструкторско-технологической унификации.	
6.	Типизация технологических процессов. Методы типизации.	
7.	Экономические проблемы автоматизации проектирования.	
8.	Общие принципы построения математических моделей объектов проектирования.	ПК-1.3.1
9.	Уровни моделирования, связь между уровнями.	
10.	Классификация структурных моделей.	
11.	Связь моделей объекта проектирования, процесса и системы проектирования.	
12.	Основные этапы построения математической модели объекта проектирования.	ПК-1.В.1
13.	Информационная модель процесса проектирования.	ПК-2.3.2
14.	Задачи и специфика проектирования технологических процессов.	
15.	Основные этапы проектирования технологических процессов изготовления электронных средств..	
16.	Основные виды научно-технической документации.	ПК-4.В.1
17.	Единая система конструкторской документации (ЕСКД)	
18.	Единая система технологической документации (ЕСТД).	
19.	Основные правила оформления, учета, хранения, обращения технической документации.	
20.	Причины, правила и порядок внесения изменений в конструкторско-технологическую документацию.	
21.	Технологическая подготовка производства.	ПК-5.3.1
22.	Производственный процесс, основные понятия и определения.	
23.	Технологический процесс, основные понятия и определения.	
24.	Этап рабочего проектирования изделия, рабочий проект	
25.	Системы автоматизации подготовки программ для оборудования с ЧПУ.	ПК-5.У.1
26.	Испытания, виды, цели и задачи.	ПК-5.В.1
27.	Опытный образец, опытная серия изделий.	
28.	CALS-технологии в управлении проектами и производством	ПК-6.У.2
29.	Этапы создания нового изделия. Жизненный цикл изделия.	
30.	Система управления проектом. Автоматизация документооборота.	
31.	Технические условия. Назначение, Содержание.	ПК-10.В.1
32.	Техническое задание, назначение содержание.	
33.	Техническое предложение.	
34.	Эскизный проект.	
35.	Технический проект.	
36.	Технологичность конструкции деталей, узлов и сборочных единиц изделий. Показатели технологичности.	ПК-11.3.1

37.	Методы автоматизированного проектирования технологических процессов.	ПК-11.В.1
38.	Процессные и объектные методы автоматизации проектирования.	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Автоматизированная система технологической подготовки производства, принципы построения.	УК-2.3.3
2.	САПР. Основные принципы создания. Этапы развития САПР.	
3.	Структура САПР.	
4.	Технологическая унификация как предпосылка для автоматизированного проектирования технологических процессов.	УК-2.У.3
5.	Тенденция развития конструкторско-технологической унификации.	
6.	Типизация технологических процессов. Методы типизации.	
7.	Экономические проблемы автоматизации проектирования.	
8.	Общие принципы построения математических моделей объектов проектирования.	ПК-1.3.1
9.	Уровни моделирования, связь между уровнями.	
10.	Классификация структурных моделей.	
11.	Связь моделей объекта проектирования, процесса и системы проектирования.	
12.	Основные этапы построения математической модели объекта проектирования.	ПК-1.В.1
13.	Информационная модель процесса проектирования.	ПК-2.3.2
14.	Задачи и специфика проектирования технологических процессов.	
15.	Основные этапы проектирования технологических процессов изготовления электронных средств..	
16.	Основные виды научно-технической документации.	ПК-4.В.1
17.	Единая система конструкторской документации (ЕСКД)	
18.	Единая система технологической документации (ЕСТД).	
19.	Основные правила оформления, учета, хранения, обращения технической документации.	
20.	Причины, правила и порядок внесения изменений в конструкторско-технологическую документацию.	
21.	Технологическая подготовка производства.	ПК-5.3.1

22.	Производственный процесс, основные понятия и определения.	
23.	Технологический процесс, основные понятия и определения.	
24.	Этап рабочего проектирования изделия, рабочий проект	
25.	Системы автоматизации подготовки программ для оборудования с ЧПУ.	ПК-5.У.1
26. 27	Испытания, виды, цели и задачи. Опытный образец, опытная серия изделий.	ПК-5.В.1
28. 29. 30.	CALS-технологии в управлении проектами и производством Этапы создания нового изделия. Жизненный цикл изделия. Система управления проектом. Автоматизация документооборота.	ПК-6.У.2
31. 32. 33. 34. 35.	Технические условия. Назначение, Содержание. Техническое задание, назначение содержание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект.	ПК-10.В.1
36.	Технологичность конструкции деталей, узлов и сборочных единиц изделий. Показатели технологичности.	ПК-11.3.1
37. 38.	Методы автоматизированного проектирования технологических процессов. Процессные и объектные методы автоматизации проектирования.	ПК-11.В.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

d. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

e. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых

работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой