

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« ___ » _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование сложных технических систем»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)



24.06.2024

(подпись, дата)

Е.П. Виноградова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«24» июня 2024 г, протокол № 10/24

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)



24.06.2024

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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



24.06.2024

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Проектирование технологических систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

ПК-1 «Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач»

ПК-7 «Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями»

ПК-8 «Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств»

ПК-9 «Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства»

ПК-10 «Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники»

ПК-11 «Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов»

ПК-12 «Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением студентами теоретических знаний и практических навыков по конструированию приборов, приборных устройств и их составных элементов, освоение методов и методик разработки конструкций с использованием современной элементной базы, унифицированных модулей и передовых технологий изготовления.

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 экзамена.

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

«Проектирование технологических систем» - формирование углубленной конструкторской подготовки студентов направления 11.04.03, профиля – Конструирование и технология электронных средств. Дисциплина является основной в подготовке к проектно-конструкторскому виду профессиональной деятельности магистра. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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
--------------------------------	--------------------------------	--

<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных</p>	<p>ПК-1.3.1 знает принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов ПК-1.У.1 умеет рассчитывать режимы работы электронных средств ПК-1.В.1 владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований</p>

	<p>задач</p>	
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-7 Способен разрабатывать проектноконструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ПК-7.3.1 знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации ПК-7.У.1 умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации ПК-7.В.1 владеет навыками разработки документации для организации выпуска изделий</p>

Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	ПК-8.3.1 знает современные технологические процессы производства электронных средств ПК-8.У.1 умеет проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ПК-8.В.1 владеет навыками подготовки технического задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-9.3.1 знает требования технологической и нормативной документации технологических процессов выпуска электронных средств ПК-9.У.1 умеет проектировать технологические процессы производства электронных средств ПК-9.В.1 владеет навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ПК-10.3.1 знает методы обработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ПК-10.У.1 умеет разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники ПК-10.В.1 владеет навыками организации проведения работ по подготовке производства
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен обеспечивать технологичность электронных средств и процессов их изготовления, оценивать экономическую	ПК-11.3.1 знает принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства электронных средств ПК-11.У.1 умеет анализировать характеристики изделий электронной техники и процессов их изготовления
	эффективность технологических процессов	ПК-11.В.1 владеет навыками оценки экономической эффективности технологических процессов

Профессиональные компетенции	ПК-12 Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства	ПК-12.3.1 знает методы авторского сопровождения разрабатываемых изделий и технологических процессов ПК-12.У.1 умеет анализировать причины брака выпускаемых изделий ПК-12.В.1 владеет навыками подготовки дефектных ведомостей устройств, приборов и систем электронных средств
------------------------------	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Технология конструкционных материалов»,
- «Физические основы получения информации»,
- «Элементная база и БНК ЭС»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке магистерских диссертаций.

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
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины. ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	14	14
Аудиторные занятия , всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа , всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Служебное назначение детали	1				5
Раздел 2. Анализ рабочего чертежа, технических требований, разработка технологического чертежа	2		3		4
Раздел 3. Анализ технологичности детали	2		4		4
Раздел 4. Определение типа производства	2				4
Раздел 5. Выбор вида и технико-экономическое обоснование способа получения заготовки	1				4
Раздел 6. Выбор методов обработки отдельных поверхностей	2		4		4
Раздел 7. Выбор и расчет припусков и межоперационных размеров	2		3		4
Раздел 8. Выбор и обоснование технологических баз, схем базирования и установки	1				3
Раздел 9. Формирование структуры технологического процесса. Разработка маршрутной технологии	2				4
Раздел 10. Выбор оборудования и средств технологического оснащения	1				3
Раздел 11. Техническое нормирование станочных работ	1		3		4
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1.	Служебное назначение детали
Раздел 2.	Анализ рабочего чертежа, технических требований, разработка технологического чертежа
Раздел 3.	Анализ технологичности детали
Раздел 4.	Определение типа производства
Раздел 5.	Выбор вида и технико-экономическое обоснование способа получения заготовки
Раздел 6.	Выбор методов обработки отдельных поверхностей
Раздел 7.	Выбор и расчет припусков и межоперационных размеров

Раздел 8.	Выбор и обоснование технологических баз, схем базирования и установки
Раздел 9.	Формирование структуры технологического процесса. Разработка маршрутной технологии
Раздел 10.	Выбор оборудования и средств технологического оснащения
Раздел 11.	Техническое нормирование станочных работ

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2				
1	Разработка технологического чертежа	3	3	2
2	Анализ технологичности детали	4	4	3
3	Выбор методов обработки отдельных поверхностей	4	4	6
4	Выбор и расчет припусков и межоперационных размеров	3	3	7
	Техническое нормирование станочных работ	3	3	11
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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	26	26
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	18	18
Всего:	74	74

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

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8. Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.2 (ГУАП) Л25	1. Проектирование единичных технологических процессов: Уч. пособ. по выполнению практич. занятий по Основам технологии машиностроения / Сост. Н.В. Лысенко – Самара; Самар. гос. техн. ун-т, 2012. – 138с., ил.	20
	2. Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб. пособие для вузов / СПбГУАП. СПб. 2005.	300

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»

URLадрес	Наименование
----------	--------------

http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26 и №27 от 31.01.2023 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023
---	---

8. Перечень информационных технологий

8.1. 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

8.2. 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	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06г
2	Специализированная лаборатория «Конструирование и технология приборов и электронных средств»	13-07

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. 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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты.

10.2. 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.

10.3. 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
1	Как производится проверка выбранных режимов резания по мощности станка?	УК-1.В.1
2	Как определить основное время обработки?	УК-1.В.1
3	От каких условий зависит вид получения заготовок?	УК-1.В.1
4	Перечислите основные виды заготовок в условиях машиностроительного производства.	ПК-1.3.1
5	От каких факторов зависят величины Rz и T?	ПК-1.3.1

6	Какие поверхности заготовки обрабатываются в первую очередь?	ПК-1.З.1
7	Напишите формулу расчета Z_{min} на обработку круглых и плоских поверхностей.	ПК-1.У.1
8	Разрешается ли использовать черновые базы в середине и	ПК-1.У.1

	конце обработки заготовки?	
9	Что можно называть базой?	ПК-1.У.1
10	Дайте классификацию баз по лишаемым степеням свободы.	ПК-1.В.1
111	Перечислите последовательность обработки поверхностей заготовки.	ПК-1.В.1
12	Какие факторы оказывают влияние на формирование структуры технологического процесса?	ПК-7.З.1
13	Что понимается под техническим нормированием?	ПК-7.З.1
14	Дайте классификацию структур технологических операций	ПК-7.У.1
15	Перечислите системы технологической оснастки.	ПК-7.У.1
16	По каким критериям производится выбор подачи и скорости резания?	ПК-7.У.1
17	Поясните цель и порядок оформления технологического чертежа.	ПК-7.В.1
18	Поясните порядок заполнения маршрутно-операционной карты.	ПК-7.В.1
19	Какой вывод можно сделать по результатам отработки на технологичность вашей детали?	ПК-8.З.1
20	Как классифицируются базы по характеру проявления?	ПК-8.З.1
21		ПК-8.З.1
22	Какие задачи решает станочное приспособление?	ПК-8.У.1
23	На что затрачивается и как определяются остальные слагаемые штучного и штучно-калькуляционного времени?	ПК-8.У.1
24	Какие измерительные инструменты используют для различных типов производства?	ПК-8.В.1
25	Какие мероприятия можно предложить по повышению долговечности детали?	ПК-8.В.1
26	С какой точностью выполняется обработка свободных поверхностей?	ПК-9.З.1
27	Какие причины вызывают погрешность базирования?	ПК-9.З.1
28	От каких факторов зависит выбор материала режущего инструмента?	ПК-9.З.1
29	Дайте оценку работы лимитирующих поверхностей детали.	ПК-9.У.1
30	Как определить количество операций выполняемых на рабочем месте?	ПК-9.У.1
31	Где располагают опорные точки при базировании?	ПК-9.У.1
32	Каковы особенности выбора режимов обработки при многоинструментной обработке?	ПК-9.В.1
33	Как определить себестоимость изготовления заготовки?	ПК-9.В.1

34	Дайте классификацию деталей машиностроительного производства.	ПК-10.3.1
	В каком порядке нумеруются поверхности призматических деталей?	ПК-10.3.1
35	Из чего складывается норма штучного времени?	ПК-10.3.1
36	От каких условий зависит вид получения заготовок?	ПК-10.У.1
37	Что можно называть базой?	ПК-10.У.1
38	Какова последовательность выбора режимов резания?	ПК-10.У.1
39	Как определить такт выпуска изделий?	ПК-10.В.1
40	Как рассчитывается коэффициент использования материала?	ПК-10.В.1
41	Дайте определение базирования заготовки.	ПК-10.В.1
42	Что понимается под технологичностью конструкции детали?	ПК-11.3.1
43	Как определить себестоимость изготовления заготовки?	ПК-11.3.1
44	Как определяется величина ρ для различных видов заготовок и последующей механической обработки?	ПК-11.3.1
45	Перечислите сведения о материале детали, физико-механических свойствах и его химическом составе. Оцените его соответствие целевому назначению детали.	ПК-11.У.1
46	Какие технические требования должен включать конструкторский чертеж детали?	ПК-11.У.1
47	Какие методы применяют при выборе способов обработки поверхностей?	ПК-11.У.1
48	Как определить общее уточнение?	ПК-11.В.1
49	Какие данные должен содержать эскиз обработки?	ПК-11.В.1
50	Какие сведения необходимо оценить при выборе станочного оборудования?	ПК-12.3.1
51	Как определить основное время обработки?	ПК-12.3.1
52	Какие мероприятия можно предложить по повышению долговечности детали?	ПК-12.У.1
53	Что называют уточнением?	ПК-12.У.1
54	Назовите методы определения припусков на обработку. В чем преимущества и недостатки каждого из них?	ПК-12.В.1
55	Сколько раз можно использовать черновую базу?	ПК-12.В.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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 представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Что является основным критерием при формулировке целей научных исследований в области электронных средств? а) Текущие потребности рынка б) Тенденции и перспективы развития технологий в) Личное мнение исследователя г) Доступность ресурсов</p>	ПК-1
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какие методы исследований наиболее подходят для анализа новых материалов в электронной технике? а) Только экспериментальные методы б) Теоретические и экспериментальные методы в) Только теоретические методы г) Методы проб и ошибок</p>	ПК-1
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какой из следующих аспектов важно учитывать при выборе методов исследования для электронной техники? а) Стоимость исследования б) Доступность оборудования в) Соответствие поставленным задачам г) Сроки выполнения исследования</p>	ПК-1
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какой документ является основным для определения задач научного исследования? а) Техническое задание б) Патентная заявка в) План производства г) Инструкции по эксплуатации</p>	ПК-1
	<p>Прочитайте задание и напишите свой вариант ответа: Опишите процесс оценки экономической эффективности технологических процессов для производства электронных средств.</p>	ПК-1
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Что из перечисленного входит в проектно-конструкторскую документацию? а) Чертежи, спецификации и расчеты б) Финансовые отчеты в) Маркетинговые исследования г) Личные заметки инженера</p>	ПК-7
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какие нормативные документы используются при разработке проектно-конструкторской документации? а) ГОСТ, ISO и ОСТ б) Локальные инструкции предприятия в) Руководства пользователя г) Презентации продукта</p>	ПК-7

	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Что из перечисленного необходимо учитывать при разработке документации? а) Только внутренние стандарты предприятия б) Международные стандарты и нормативные требования в) Только требования заказчика г) Сроки выполнения проекта</p>	ПК-7
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какой шаг является первым при разработке проектно-конструкторской документации? а) Анализ требований технического задания б) Составление спецификации в) Подготовка чертежей г) Проведение тестирования</p>	ПК-7
	<p>Прочитайте задание и напишите свой вариант ответа: Опишите основные этапы разработки проектно-конструкторской документации для электронных средств.</p>	ПК-7
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Что является ключевым элементом при создании технического задания на проектирование технологического процесса? а) Описание конечного продукта б) Определение требований к технологическому процессу в) Оценка бюджета проекта г) Анализ конкурентов</p>	ПК-8
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какие материалы следует использовать при разработке технических заданий для электронных средств? а) Только традиционные материалы б) Перспективные и современные материалы в) Дешевые и доступные материалы г) Материалы, указанные заказчиком</p>	ПК-8
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какие параметры важно учесть при выборе технологического процесса? а) Время изготовления б) Качество и стоимость производства в) Только экологические аспекты г) Количество работников</p>	ПК-8
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Каким документом оформляется анализ перспективных технологий для производства? а) Техническое задание б) Технический отчет в) Маркетинговый план г) Патентная заявка</p>	ПК-8
	<p>Прочитайте задание и напишите свой вариант ответа: Опишите, какие шаги необходимо предпринять для разработки технического задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств.</p>	ПК-8
	<p>Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какой этап является первым в проектировании технологического процесса с использованием автоматизированных систем? а) Выбор автоматизированной системы</p>	ПК-9

	b) Разработка чертежей c) Сборка компонентов d) Оценка себестоимости	
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Что из перечисленного является основным преимуществом автоматизированных систем технологической подготовки производства? a) Уменьшение времени на проектирование b) Увеличение количества сотрудников c) Снижение качества продукции d) Увеличение стоимости производства	ПК-9
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какие данные необходимы для проектирования технологического процесса в автоматизированной системе? a) Техническое задание и спецификация b) Личные данные сотрудников c) Финансовые отчеты d) Маркетинговые исследования	ПК-9
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какое программное обеспечение чаще всего используется для автоматизированного проектирования технологических процессов? a) AutoCAD b) Siemens NX c) CATIA d) Все перечисленные варианты	ПК-9
	Прочитайте задание и напишите свой вариант ответа: Опишите процесс использования автоматизированных систем при проектировании технологических процессов производства электронных средств.	ПК-9
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какой документ является ключевым при разработке технологической документации для электронных приборов? a) Технический регламент b) Технологический процесс c) Маркетинговое исследование d) Финансовый отчет	ПК-10
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какие методы используются для разработки технологической документации? a) Методы проб и ошибок b) Стандартизированные методы разработки и внедрения c) Личные предпочтения разработчика d) Только экспериментальные методы	ПК-10
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Что следует учитывать при разработке технологической документации? a) Нормативные и технические требования b) Только стоимость материалов c) Мнения сотрудников d) Временные ограничения	ПК-10
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какая задача является основной при разработке технологической документации? a) Определение стоимости материалов	ПК-10

	b) Описание производственного процесса c) Подготовка бюджета d) Создание презентации для клиентов	
	Прочитайте задание и напишите свой вариант ответа: Опишите основные шаги разработки технологической документации на проектируемые устройства и системы электронной техники.	ПК-10
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какой параметр является основным при оценке технологичности электронных средств? a) Себестоимость b) Простота и эффективность изготовления c) Дизайн устройства d) Количество работников	ПК-11
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Что из перечисленного необходимо для оценки экономической эффективности технологического процесса? a) Анализ затрат и прибыли b) Сравнение с аналогичными продуктами на рынке c) Мнения сотрудников d) Только оценка затрат	ПК-11
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какие методы оптимизации используются для корректировки параметров технологического процесса? a) Экспериментальные и аналитические методы b) Только статистический анализ c) Метод проб и ошибок d) Сравнение с предыдущими проектами	ПК-11
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какой документ используется для разработки рекомендаций по корректировке технологических процессов? a) Технический отчет b) Технологический регламент c) Личные записи инженера d) Оперативный план	ПК-11
	Прочитайте задание и напишите свой вариант ответа: Опишите процесс оценки экономической эффективности технологических процессов для производства электронных средств.	ПК-11
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какие задачи решаются при авторском сопровождении разрабатываемых изделий? a) Анализ брака и подготовка дефектных ведомостей b) Только проектирование изделий c) Разработка бизнес-плана d) Презентация изделия заказчику	ПК-12
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Что из перечисленного входит в задачи авторского сопровождения? a) Контроль соответствия разработки техническому заданию b) Подготовка рекламных материалов c) Ведение финансового учета d) Разработка маркетинговой стратегии	ПК-12
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: a) Дефектная ведомость	ПК-12

	b) План производства c) Техническое задание d) Бюджет проекта	
	Прочитайте задание и выберите один из вариантов ответа: Какие действия предпринять при обнаружении отклонений от нормативной документации? a) Сообщить команде разработчиков и внести корректировки b) Игнорировать отклонения c) Завершить проект без изменений d) Начать новый проект	ПК-12
	Прочитайте задание и напишите свой вариант ответа: Опишите процесс авторского сопровождения разработок на всех этапах проектирования и производства электронных средств.	ПК-12

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

10.4. 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.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы; получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных

формулировках); получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Обзор проблематики. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы аудитории.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетноаналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание и требования к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач.
4. Схема лабораторной установки
5. Результаты измерений и расчетов.
6. Графические зависимости.
7. Выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется студентом индивидуально, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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