

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель направления

профессор, д-р техн. наук

(должность, уч. степень, звание)

О.П. Куркова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Планирование технологических экспериментов»
 (Наименование дисциплины)

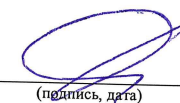
| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 11.04.03 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Конструирование и технология электронных средств |
| Наименование направленности | Проектирование и технология аэрокосмических приборов и электронных средств |
| Форма обучения | очная |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.Л. Ляшенко

(инициалы, фамилия)

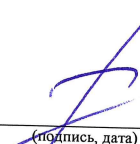
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«5» июня 2023 г, протокол № 7/23

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

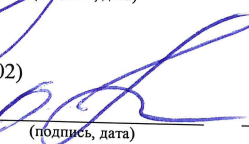
А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.04.03(02)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.П. Куркова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Бальшева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Планирование технологических экспериментов» 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, вырабатывать стратегию действий»

ПК-3 «Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени»

ПК-4 «Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения»

ПК-6 «Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований»

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

ПК-13 «Способен планировать и управлять процессами исследований и создания электронных средств и электронных систем бортового комплекса управления и бортовой аппаратуры космических аппаратов и ракетно-космической техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией планирования технологических экспериментов и испытанием технологического оборудования.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Предназначение дисциплины «Планирование технологических экспериментов» (ПТЭ) заключается в получении студентами необходимых знаний по организации экспериментов, математических методах анализа и принятия решений.

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-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; воспринимать, анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации |
| Профессиональные компетенции | ПК-3 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени | ПК-3.3.1 знает принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента ПК-3.У.1 умеет разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики ПК-3.В.1 владеет навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов |
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, | ПК-4.3.1 знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований ПК-4.У.1 умеет подготавливать заявки на изобретения ПК-4.В.1 владеет навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| | давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения | |
| Профессиональные компетенции | ПК-6 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований | ПК-6.3.1 знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства ПК-6.У.1 умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники ПК-6.В.1 владеет навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований |
| 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 отработки 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-12 Способен осуществлять авторское | ПК-12.3.1 знает методы авторского сопровождения разрабатываемых изделий и технологических процессов |

| | | |
|------------------------------|---|--|
| | сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронных средств на этапах проектирования и производства | 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 |
| Профессиональные компетенции | ПК-13 Способен планировать и управлять процессами исследований и создания электронных средств и электронных систем бортового комплекса управления и бортовой аппаратуры космических аппаратов и ракетно-космической техники | ПК-13.У.1 умеет разрабатывать и оптимизировать планы-графики с использованием прикладных компьютерных программ ПК-13.В.1 владеет навыками поддержания единого информационного пространства планирования и организации работ на всех этапах жизненного цикла 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 |
|---|--------|---------------------------|
| | | №3 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 3/ 108 | 3/ 108 |
| Из них часов практической подготовки | 15 | 15 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 34 | 34 |
| в том числе: | | |

| | | |
|---|-------|-------|
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 17 | 17 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | | |
| Самостоятельная работа , всего (час) | 74 | 74 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет | Зачет |

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 3 | | | | | |
| 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 | 11 | 3 | | | 4 |
| Итого в семестре: | 17 | 17 | | | 74 |
| Итого | 17 | 17 | 0 | 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 |
|-----------|---|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 3 | | | | | |
| 1 | Разработка технологического чертежа | решение ситуационных задач | 3 | 3 | 2 |
| 2 | Анализ технологичности детали | решение ситуационных задач | 4 | 4 | 3 |
| 3 | Выбор методов обработки отдельных поверхностей | решение ситуационных задач | 4 | 4 | 6 |
| 4 | Выбор и расчет припусков и межоперационных размеров | решение ситуационных задач | 3 | 3 | 7 |
| 5 | Техническое нормирование станочных работ | решение ситуационных задач | 3 | 3 | 11 |
| Всего | | | 17 | | |

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 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| | | | | |
| | Всего | | | |

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 3, 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. | 20 |

| | | |
|--|--|-----|
| | гос. техн. ун-т, 2012. – 138с., ил. 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 от31.01.2023 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от29.05.2023 |

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 таблице12.

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 |
|------------------------------|----------------------------|
| Зачет | Список вопросов. |

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 |
|-------|--|----------------|
| | 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 | Перечислите сведения о материале детали, физико-механических свойствах и его химическом составе. Оцените его соответствие целевому назначению детали. | УК-1.У.1 |
| 2 | Дайте оценку работы лимитирующих поверхностей детали. | УК-1.У.1 |
| 3 | Какие мероприятия можно предложить по повышению долговечности детали? | ПК-3.3.1 |
| 4 | Дайте классификацию деталей машиностроительного производства. | ПК-3.3.1 |
| 5 | В каком порядке нумеруются поверхности призматических деталей? | ПК-3.У.1 |
| 6 | С какой точностью выполняется обработка свободных поверхностей? | ПК-3.У.1 |
| 7 | Какие технические требования должен включать конструкторский чертеж детали? | ПК-3.В.1 |
| 8 | Поясните цель и порядок оформления технологического чертежа. | ПК-3.В.1 |
| 9 | Что понимается под технологичностью конструкции детали? | ПК-4.3.1 |
| 10 | Какой вывод можно сделать по результатам отработки на технологичность вашей детали? | ПК-4.3.1 |
| 11 | Как определить количество операций выполняемых на рабочем месте? | ПК-4.У.1 |
| 12 | Как определить такт выпуска изделий? | ПК-4.У.1 |
| 13 | Перечислите основные виды заготовок в условиях машиностроительного производства. | ПК-4.В.1 |
| 14 | От каких условий зависит вид получения заготовок? | ПК-4.В.1 |
| 15 | Как рассчитывается коэффициент использования материала? | ПК-6.3.1 |
| 16 | Как определить себестоимость изготовления заготовки? | ПК-6.3.1 |
| 17 | Какие методы применяют при выборе способов обработки поверхностей? | ПК-6.У.1 |
| 18 | Что называют уточнением? | ПК-6.У.1 |
| 19 | Как определить общее уточнение? | ПК-6.В.1 |
| 20 | Назовите методы определения припусков на обработку. В чем преимущества и недостатки каждого из них? | ПК-6.В.1 |
| 21 | Напишите формулу расчета Z_{min} на обработку круглых и плоских поверхностей. | ПК-8.3.1 |
| 22 | От каких факторов зависят величины R_z и T ? | ПК-8.3.1 |
| 23 | Как определяется величина ρ для различных видов заготовок и последующей механической обработки? | ПК-8.У.1 |
| 24 | Дайте определение базирования заготовки. | ПК-8.У.1 |
| 25 | Что можно называть базой? | ПК-8.В.1 |
| 26 | Сколько раз можно использовать черновую базу? | ПК-8.В.1 |

| | | |
|----|--|-----------|
| 27 | Где располагают опорные точки при базировании? | ПК-9.3.1 |
| 28 | Какие причины вызывают погрешность базирования? | ПК-9.3.1 |
| 29 | Дайте классификацию баз по лишаемым степеням свободы. | ПК-9.У.1 |
| 30 | Как классифицируются базы по характеру проявления? | ПК-9.У.1 |
| 31 | Какие факторы оказывают влияние на формирование структуры технологического процесса? | ПК-9.В.1 |
| 32 | Дайте классификацию структур технологических операций. | ПК-9.В.1 |
| 33 | | ПК-10.3.1 |
| 34 | Какие поверхности заготовки обрабатываются в первую очередь? | ПК-10.3.1 |
| 35 | Разрешается ли использовать черновые базы в середине и конце обработки заготовки? | ПК-10.У.1 |
| 36 | Перечислите последовательность обработки поверхностей заготовки. | ПК-10.У.1 |
| 37 | Поясните порядок заполнения маршрутно-операционной карты. | ПК-10.В.1 |
| 38 | Какие данные должен содержать эскиз обработки? | ПК-10.В.1 |
| 39 | Какие сведения необходимо оценить при выборе станочного оборудования? | ПК-12.3.1 |
| 40 | Какие задачи решает станочное приспособление? | ПК-12.3.1 |
| 41 | Перечислите системы технологической оснастки. | ПК-12.У.1 |
| 42 | От каких факторов зависит выбор материала режущего инструмента? | ПК-12.У.1 |
| 43 | Какие измерительные инструменты используют для различных типов производства? | ПК-12.В.1 |
| 44 | Что понимается под техническим нормированием? | ПК-12.В.1 |
| 45 | Из чего складывается норма штучного времени? | ПК-13.У.1 |
| 46 | Какова последовательность выбора режимов резания? | ПК-13.У.1 |
| 47 | Каковы особенности выбора режимов обработки при многоинструментной обработке? | ПК-13.В.1 |
| 48 | По каким критериям производится выбор подачи и скорости резания? | ПК-13.В.1 |

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 |
|-------|--|----------------|
| | Не предусмотрено | |

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, приходить 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:

- Анализ проблемной ситуации. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах
- Анализ типовых ошибок, возникающих при решении аналогичных задач с другими исходными данными.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы слушателей.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Учебно-методические материалы для проведения практических занятий утверждаются на заседании кафедры и выкладываются преподавателем в начале семестра в систему LMS и в личный кабинет студента.

Проведение практических работ предполагает выполнение обучающимися расчета элементов ЦАС и верификацию расчетов методом компьютерного моделирования.

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |