

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

«19» июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы систем автоматизированного проектирования»

(Наименование дисциплины)

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 12.03.01                                    |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Приборостроение                             |
| Наименование<br>направленности                        | Технология аэрокосмического приборостроения |
| Форма обучения  | очная                                       |

Санкт-Петербург 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

доц., к.т.н. доц.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.Г. Федченко

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«18» мая 2020 г., протокол № 10/20

Заведующий кафедрой № 23

проф., д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

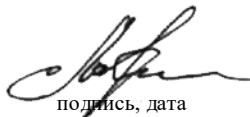
А.Р. Бестугин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 12.03.01

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 «Основы систем автоматизированного проектирования» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности «Технология аэрокосмического приборостроения». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен рассчитывать и проектировать элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия с использованием стандартных средств компьютерного проектирования»

ПК-5 «Способен выполнять математическое моделирование процессов и объектов, проводить измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований»

ПК-8 «Способен решать задачи и участвовать в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия»

ПК-12 «Способен выбирать типовое технологическое оснащение с предварительной экономической оценкой, планировать размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организацию рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с решением задач автоматизации проектирования, создания систем автоматизированного проектирования и использования их в процессах технической подготовки производства.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

«Основы систем автоматизированного проектирования» является теоретическая и практическая подготовка бакалавра по практическому применению автоматизированного проектирования при выполнении проектных и конструкторских работ, по организации, управлению и развитию автоматизированного проектирования. Дисциплина является основной в подготовке к проектно-конструкторскому и производственно-технологическому видам профессиональной деятельности.

Основными задачами изучения дисциплины является получение студентами теоретических знаний и практических навыков по автоматизации технической подготовки производства приборов, приборных устройств и их составных элементов, освоение методов автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства.

Задачами изучения дисциплины является изучение структуры промышленных интегрированных САПР, состоящих из CAD/CAM/CAE/PDM –систем и обеспечивающих требования CALS технологий; в частности систем анализа, конструкции, технологической подготовки производства приборной аппаратуры (ПА), методов применения САПР при схемотехническом, конструкторском и технологическом проектировании. Предметом изучения являются: структура типовых САПР, как элемента CALS технологий; методы и математические модели автоматизированного проектирования ПА.

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  |
|--------------------------------|--|---|
| Профессиональные компетенции   | ПК-3 Способен рассчитывать и проектировать элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия с использованием стандартных средств компьютерного проектирования | ПК-3.Д.1 рассчитывает элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия<br>ПК-3.Д.2 проектирует элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия<br>ПК-3.Д.3 проектирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования<br>ПК-3.Д.4 проводит проектные расчеты и технико-экономическое обоснование конструкций приборов в соответствии с техническим заданием |
| Профессиональные компетенции   | ПК-5 Способен выполнять математическое моделирование процессов и   | ПК-5.Д.1 выполняет математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований<br>ПК-5.Д.2 проводит исследования и  |

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
|                                     | <p>объектов, проводить измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>   | <p>измерения с компьютерной обработкой результатов<br/>ПК-5.Д.3 разрабатывает программно-математическое обеспечение составных частей оборудования ракетно-космической техники</p>   |
| <p>Профессиональные компетенции</p> | <p>ПК-8 Способен решать задачи и участвовать в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия</p>   | <p>ПК-8.Д.1 решает задачи технологического проектирования при технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия<br/>ПК-8.Д.2 участвует в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия<br/>ПК-8.Д.3 осуществляет разработку и корректировку технологической и нормативной документации на изготовление изделий микроэлектроники<br/>ПК-8.Д.4 разрабатывает технологические процессы и документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей</p> |
| <p>Профессиональные компетенции</p> | <p>ПК-12 Способен выбирать типовое технологическое оснащение с предварительной экономической оценкой, планировать размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организацию рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам</p> | <p>ПК-12.Д.1 планирует размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организацию рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам<br/>ПК-12.Д.2 выбирает типовое оборудование и инструменты с предварительной экономической оценкой технологических процессов<br/>ПК-12.Д.3 осуществляет контроль организации, подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники<br/>ПК-12.Д.4 разрабатывает инструкции по охране труда</p>   |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении информационных, проектных и технологических дисциплин.

Знания и навыки, полученные при изучении материала данной дисциплины в соответствии с учебным планом направления имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других проектно-конструкторских дисциплин.

### 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 |
|---|-------|---------------------------|
|   |       | №4                        |
| 1   | 2     | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | 2/ 72 | 2/ 72                     |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>   | 51    | 51                        |
| в том числе:  |       |                           |
| лекции (Л), (час)   | 17    | 17                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  |       |                           |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   | 34    | 34                        |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |       |                           |
| экзамен, (час)  |       |                           |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>  | 21    | 21                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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 4  |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Основы автоматизации проектирования приборов и технологической подготовки производства   | 1            |               |          |          | 1         |
| Раздел 2. Моделирование деталей, заготовок и технологических процессов в АСТПП, САД/САМ системы.   | 2            |               | 8        |          | 4         |
| Раздел 3. Информационная модель процесса проектирования, виды и методы проектирования. Анализ, моделирование процессов проектирования и технологической подготовки производства (ТПП). | 2            |               | 8        |          | 4         |

|   |    |   |    |   |    |
|---|----|---|----|---|----|
| Раздел 4. Базы данных технологического назначения   | 1  |   |    |   | 1  |
| Раздел 5. Управление техническими проектами   | 1  |   |    |   | 1  |
| Раздел 6. Анализ конструкций, унификация деталей, изделий, технологических процессов и оснастки | 2  |   |    |   | 1  |
| Раздел 7. Методы автоматизации проектирования технологических процессов                         | 2  |   | 2  |   | 1  |
| Раздел 8. Методы автоматизация проектирования оснастки  | 2  |   | 8  |   | 4  |
| Раздел 9. Разработка алгоритмов и спецификаций программ автоматизированного проектирования      | 2  |   | 8  |   | 4  |
| Раздел 10. Технические средства САПР  | 1  |   |    |   |    |
| Раздел 11. Оценка эффективности и паспортизация автоматизированных систем проектирования        | 1  |   |    |   |    |
| Итого в семестре:   | 17 |   | 34 |   | 21 |
| Итого   | 17 | 0 | 34 | 0 | 21 |
|   |    |   |    |   |    |

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий  |
|---------------|--|
| <b>1</b>      | <p><b>Основы автоматизации проектирования приборов и технологической подготовки производства.</b></p> <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> |
| <b>2</b>      | <p><b>Моделирование деталей, заготовок и технологических процессов в АСТПП, CAD/CAM системы.</b></p> <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>  |
| <b>3</b>      | <p><b>Информационная модель процесса проектирования, виды и методы проектирования. Анализ, моделирование процессов проектирования и технологической подготовки производства (ТПП)</b></p> <p>Математические модели и их характеристики. Анализ деятельности инженера проектировщика. Основные методы и средства повышения</p>  |

|    |  |
|----|--|
|    | <p>производительности труда инженеров проектировщиков.</p> <p>Информационная модель процесса проектирования. Виды и методы проектирования.</p>   |
| 4  | <p><b>Базы данных технологического назначения</b></p> <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><b>Управление ПП и техническими проектами</b></p> <p>Принципы управления ПП. Функции управления ПП: планирование, оперативное управление, контроль процесса ПП. Электронный архив. Система управления проектом. Автоматизация документооборота. Организация виртуальных рабочих мест (InterNet-технология). Управление ПП с помощью PDM-систем.</p>   |
| 6  | <p><b>Анализ конструкций, унификация деталей, изделий, технологических процессов и оснастки.</b></p> <p>Задачи обеспечения технологичности. Цели, основные методы унификации деталей, изделий, технологических процессов и оснастки. Отработка изделий на технологичность. Группирование деталей.</p>  |
| 7  | <p><b>Автоматизация проектирования технологических процессов</b></p> <p>Принципы автоматизации проектирования технологических процессов (ТП). Основные подходы и методы автоматизации процесса 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><b>Автоматизация проектирования оснастки</b></p> <p>Основные методы автоматизации процесса 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><b>Разработка алгоритмов и спецификаций программ автоматизированного проектирования</b></p> <p>Классификация алгоритмов. Алгоритмы выбора решений. Алгоритмы синтеза решений. Организация баз знаний для хранения алгоритмов. Примеры систем оформления, хранения и обработки алгоритмов. Понятие спецификации программы. Основные методы создания спецификаций программ.</p>   |
| 10 | <p><b>Технические средства САПР</b></p> <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, характеристики, принцип действия, тенденции развития</p> <p>Технические средства выпуска конструкторской документации. Устройства ввода графической информации. Основные характеристики</p>        |



|           |  |
|-----------|--|
|           | принципы работы и области применения.  |
| <b>11</b> | <p align="center"><b>Оценка эффективности и паспортизация автоматизированной системы проектирования</b></p> <p>Основные показатели эффективности систем автоматизированного проектирования. Методика оценки качества и эффективности функционирования САПР. Оценка полноты автоматизации решения задач проектирования. Показатели качества автоматизированной системы проектирования. Показатели эффективности функционирования САПР на предприятии.</p> |

#### 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) | № 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 4 |  |                     |                      |
| 1         | Формирование 3D модели детали  | 8                   | 2                    |
| 2         | Получение чертежей детали по ее 3D модели                                      | 8                   | 3                    |
| 3         | Разработка информационной модели ТП  | 2                   | 7                    |
| 4         | Подготовка задание на автоматизированное проектирование разделительного штампа | 8                   | 8                    |
| 5         | Разработка программы вычерчивания типовой детали                               | 8                   | 9                    |
| Всего:    |  | 34                  |                      |

#### 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,<br>час | Семестр 4,<br>час |
|---|---------------|-------------------|
| 1   | 2             | 3                 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 21            | 21                |
| 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)        |               |                   |
| Всего:  | 21            | 21                |

#### 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

7.

##### 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., Малютина Н.В., Шалумова А.С. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 368 с. – 3 экз.

##### Учебно-методическая литература

7. Федченко В.Г. Автоматизация конструкторско-технологического проектирования. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс], Инф. Система кафедры 35. 2011.

8. Федченко В.Г. Автоматизация конструкторско-технологического проектирования. Методические указания к выполнению курсового проектирования и домашних заданий. [Электронный ресурс], Инф. Система кафедры 35. 2011.

##### Периодическая литература (журналы)

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

Нормативно-техническая документация  
 ГОСТ 17420, РД 26-17-053, РД 50-540, РМ 4-246, РД 50-620.  
 Инф. Система кафедры 35: [ГОСТ-ы\_Справочники] \_ [ГОСТ]

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   |
|---|--|
| www.speed.autocad-master. ru                            | Скоростное освоение автокада   |
| www.twirpx.com»file/1207794/                            | Салова И.А. Программирование в AutoCAD   |
| www.old.study.urfu.ru»view/aid...Sklyarova_Vozmicev.pdf | Н.Е. Возмищев<br>Н.С. Склорова<br>СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ<br>ДЛЯ AutoCAD НА ЯЗЫКЕ<br>ПРОГРАММИРОВАНИЯ AutoLisp |
| www.2d-3d.ru»samouchiteli/solidworks-books/             | Бесплатные уроки по SolidWorks   |

8. Перечень информационных технологий

8.1 Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|--------------|
| 1     | ПАКЕТ        |
| 2     | AutoCAD      |
| 3     | AutoLisp     |
| 4     | SolidWorks   |

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<br>базы | Номер аудитории<br>(при<br>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

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

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

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

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета   |
|-------|--|
| 1     | Место и роль АСТПП в системе управления производством.   |
| 2     | Основные направления повышения производительности труда инженера.  |
| 3     | Информационная структура процесса проектирования.  |
| 4     | Автоматизированная система технологической подготовки производства, принципы построения.                                     |
| 5     | Функциональная структура АСТПП.  |
| 6     | Задачи и специфика проектирования технологических процессов.   |
| 7     | Основные этапы проектирования технологических процессов изготовления деталей.  |
| 8     | САПР. Основные принципы создания. Этапы развития САПР.   |
| 9     | Структура САПР.  |
| 10    | Технологическая унификация как предпосылка для автоматизированного проектирования технологических процессов.                 |
| 11    | Тенденция развития конструкторско-технологической унификации.  |
| 12    | Типизация технологических процессов. Методы типизации.   |
| 13    | Экономические проблемы автоматизации проектирования.   |
| 14    | Общие принципы построения математических моделей объектов проектирования.  |
| 15    | Основные этапы построения математической модели объекта проектирования.  |
| 16    | Уровни моделирования, связь между уровнями.  |
| 17    | Классификация структурных моделей.   |
| 18    | Связь моделей объекта проектирования, процесса и системы проектирования.   |
| 19    | Методы автоматизированного проектирования технологических процессов.   |
| 20    | Методы адресации автоматизированного проектирования технологических процессов, преимущества, недостатки, область применения. |
| 21    | Метод алгоритмического синтеза технологических процессов.  |
| 22    | Предпосылки и проблемы автоматизированного проектирования технологической оснастки.  |
| 23    | Задача автоматизации проектирования технологической оснастки.  |
| 24    | Методические принципы автоматического синтеза конструкций оснастки.  |
| 25    | Информационная модель конструкции оснастки.  |
| 26    | Производственный и технологический процессы, основные понятия и определения.   |

|    |  |
|----|--|
| 27 | Типы производства, виды технологических процессов.   |
| 28 | Назначение и основные предпосылки использования технологической оснастки.  |
| 29 | Классификация технологической оснастки.  |
| 30 | Технологический процесс, основные понятия и определения. Виды технологических процессов.                                 |
| 31 | Основные методы технологической унификации.  |
| 32 | Системы автоматизации подготовки программ для оборудования с ЧПУ.  |
| 33 | Процессные и объектные методы автоматизации проектирования.  |
| 34 | Итерационный метод автоматизации проектирования технологической оснастки, преимущества и недостатки, область применения. |
| 35 | Метод алгоритмического синтеза конструкций технологической оснастки.   |
| 36 | Структура технологической оснастки и ее элементы.  |
| 37 | Базирование заготовок в приспособлениях. Виды баз, основные схемы базирования.   |
| 38 | Погрешности установки заготовок в приспособлениях.   |

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   |
|-------|--|
| 1     | Место и роль АСТПП в системе управления производством.   |
| 2     | Основные направления повышения производительности труда инженера.  |
| 3     | Информационная структура процесса проектирования.  |
| 4     | Автоматизированная система технологической подготовки производства, принципы построения.                     |
| 5     | Функциональная структура АСТПП.  |
| 6     | Задачи и специфика проектирования технологических процессов.   |
| 7     | Основные этапы проектирования технологических процессов изготовления деталей.                                |
| 8     | САПР. Основные принципы создания. Этапы развития САПР.   |
| 9     | Структура САПР.  |
| 10    | Технологическая унификация как предпосылка для автоматизированного проектирования технологических процессов. |
| 11    | Тенденция развития конструкторско-технологической унификации.  |
| 12    | Типизация технологических процессов. Методы типизации.   |
| 13    | Экономические проблемы автоматизации проектирования.   |
| 14    | Общие принципы построения математических моделей объектов проектирования.                                    |

|    |  |
|----|--|
| 15 | Основные этапы построения математической модели объекта проектирования.  |
| 16 | Уровни моделирования, связь между уровнями.  |
| 17 | Классификация структурных моделей.   |
| 18 | Связь моделей объекта проектирования, процесса и системы проектирования.   |
| 19 | Методы автоматизированного проектирования технологических процессов.   |
| 20 | Методы адресации автоматизированного проектирования технологических процессов, преимущества, недостатки, область применения. |
| 21 | Метод алгоритмического синтеза технологических процессов.  |
| 22 | Предпосылки и проблемы автоматизированного проектирования технологической оснастки.  |
| 23 | Задача автоматизации проектирования технологической оснастки.  |
| 24 | Методические принципы автоматического синтеза конструкций оснастки.  |
| 25 | Информационная модель конструкции оснастки.  |
| 26 | Производственный и технологический процессы, основные понятия и определения.   |
| 27 | Типы производства, виды технологических процессов.   |
| 28 | Назначение и основные предпосылки использования технологической оснастки.  |
| 29 | Классификация технологической оснастки.  |
| 30 | Технологический процесс, основные понятия и определения. Виды технологических процессов.                                     |
| 31 | Основные методы технологической унификации.  |
| 32 | Системы автоматизации подготовки программ для оборудования с ЧПУ.  |
| 33 | Процессные и объектные методы автоматизации проектирования.  |
| 34 | Итерационный метод автоматизации проектирования технологической оснастки, преимущества и недостатки, область применения.     |
| 35 | Метод алгоритмического синтеза конструкций технологической оснастки.   |
| 36 | Структура технологической оснастки и ее элементы.  |
| 37 | Базирование заготовок в приспособлениях. Виды баз, основные схемы базирования.   |
| 38 | Погрешности установки заготовок в приспособлениях.   |

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.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |