

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

В.И.Ряжских

«25» ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Технологическая подготовка самолетостроительного  
производства»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация специализация "Самолетостроение"

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

/Кириакиди С.К./

И. о. заведующего кафедрой  
Самолетостроения

/Некравцев Е.Н./

Руководитель ОПОП

/Некравцев Е.Н./

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование основных понятий о сущности и этапах технологической подготовки производства самолетов.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Освоить современные методы технологической подготовки производства; приобрести навыки совершенствования технологической подготовки производства при использовании CALS-технологий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологическая подготовка самолетостроительного производства» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технологическая подготовка самолетостроительного производства» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - Способен к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования

ПК-12 - Способен участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолетов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-7	знать состав технологического оборудования для подготовки производства изделия авиационной техники
	уметь составлять перечень необходимых рабочих мест, их состав технического оснащения и размещения на производственных площадях
	владеть навыками размещения технологического оборудования на производственных площадях
ПК-12	знать типовые технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолёта
	уметь разрабатывать типовые технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолёта
	владеть навыками разработки типовых технологий изготовления деталей, узлов и агрегатов самолёта

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологическая подготовка самолетостроительного производства» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

### очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

### Очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16	16
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	124	124
<b>Контрольная работа</b>	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	140	140
зач.ед.	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные направления технологической подготовки производства. САПР как инструмент проектирования технологии и технологической оснастки.	Заготовительно-штамповочное производство. Технология подготовки производства с механической обработкой. Технологическая подготовка сборочного производства	6	2	4	12	24
2	Отработка изделия на	Оценка изделий на технологичность в	6	2	4	12	24

	технологичность. Моделирование и увязка технологической оснастки.	заготовительно-штамповочном, механическом и сборочном производствах. Оптимизация конструкции изделий из композитов.					
3	Проектирование технологических процессов и технологической оснастки изготовления деталей	Разработка техпроцессов для заготовительно-штамповочного, механического и сборочного производства.	6	2	4	12	24
4	Проектирование технологических процессов сборки	Определение состава сборочной единицы. Увязка основных деталей и узлов. Расчет трудоемкости выполнения сборки. Минимизация затрат.	6	4	2	12	24
5	Проектирование сборочной оснастки	Принципиальные схемы сборочной оснастки крыла, фюзеляжа, оперения. Методы увязки и контроля	6	4	2	12	24
6	Изготовление и монтаж технологической оснастки	Основные схемы монтажа технологической оснастки. Снижение трудоёмкости изготовления и монтажа технологической оснастки. Оборудование для монтажа технологической оснастки.	6	4	2	12	24
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные направления технологической подготовки производства. САПР как инструмент проектирования технологии и технологической оснастки.	Заготовительно-штамповочное производство. Технология подготовки производства с механической обработкой. Технологическая подготовка сборочного производства	2	-	2	20	24
2	Отработка изделия на технологичность. Моделирование и увязка технологической оснастки.	Оценка изделий на технологичность в заготовительно-штамповочном, механическом и сборочном производствах. Оптимизация конструкции изделий из композитов.	2	-	2	20	24
3	Проектирование технологических процессов и технологической оснастки изготовления деталей	Разработка техпроцессов для заготовительно-штамповочного, механического и сборочного производства.	2	-	-	20	22
4	Проектирование технологических процессов сборки	Определение состава сборочной единицы. Увязка основных деталей и узлов. Расчет трудоемкости выполнения сборки. Минимизация затрат.	-	2	-	20	22
5	Проектирование сборочной оснастки	Принципиальные схемы сборочной оснастки крыла, фюзеляжа, оперения. Методы увязки и контроля	-	2	-	22	24
6	Изготовление и монтаж технологической оснастки	Основные схемы монтажа технологической оснастки. Снижение трудоёмкости изготовления и монтажа технологической оснастки. Оборудование для монтажа технологической оснастки.	-	2	-	22	24
<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>124</b>	<b>140</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

5.2.1 Разработка основных этапов технологии изготовления центральной части фюзеляжа ЛА.

5.2.2 Разработка принципиальной схемы стапеля сборки центральной части фюзеляжа ЛА.

5.2.3 Укрупненный техпроцесс сборки вертикального оперения.

5.2.4 Разработка схемы стапеля сборки вертикального оперения.

5.2.5 Укрупненный техпроцесс сборки горизонтального оперения.

5.2.6 Разработка схемы стапеля сборки горизонтального оперения.

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-7	знать состав технологического оборудования для подготовки производства изделия авиационной техники	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять перечень необходимых рабочих мест, их состав технического оснащения и размещения на производственных площадях	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками размещения технологического оборудования на производственных площадях	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	знать типовые технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолёта	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать типовые технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолёта	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками разработки типовых технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	изготовления деталей, узлов и агрегатов самолёта	области	предусмотренный в рабочих программах	в рабочих программах
--	--	---------	--------------------------------------	----------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-7	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

#### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Прослеживаемость – способность определения прохождения материалов, узлов, агрегатов:

- на стадии запуска
- на стадии мех. обработки
- на всех стадиях пр-ва

2. На каких испытаниях проводятся проверки образцов на механические свойства, изгиб, удлинение и т.д.

- динамических
- статистических
- лётных

3. Какие авиационные правила АП содержат основные требования к конструкции вертолётов.

- АП – 21
- АП – 23
- АП – 39

4. Кто проводит оценку готовности производства предприятия.

- ВИАМ
- АРМАК
- НИАТ

5. Какая служба организует контроль качества на предприятии?

- ОГК
- УТК
- ОГТ

6. Кто представляет технические документы для получения сертификата «Типа»

- ОКБ
- генеральный конструктор ОГК предприятия
- НИАТ

7. Кто проектирует оснастку для любого производства на предприятии?

- ОГМет
- ОГМех
- ОГТ

8. Что такое гистограмма, и что она характеризует?

- результата анализа
- кривая распределения размеров
- график

9. Какая служба проводит входной контроль ПКИ.

- цех общей сборки ЛА
- цех входного контроля
- ЦИЛ

10. Какая служба производит монтаж, контроль и отработку систем вертолётá под током.

- цех общей сборки
- цех входного контроля
- КИЦ

## **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Техпроцесс гибки листа.

2. Принцип схема оборудования для гибки листа.
3. Принципиальная технология изготовления кронштейна.
4. Принципиальная схема оснастки для установки кронштейна на лонжерон киля.
5. Принципиальная технология изготовления руля высоты.
6. Схема оснастки для сборки руля высоты.
7. Принципиальная технология изготовления триммера.
8. Схема оснастки для сборки триммера.
9. Принципиальная технология изготовления элерона.
10. Схема оснастки для сборки элерона.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Разработка схемы типового фитинга, соединения лонжерона и нервюры крыла.
2. Укрупнённая технология изготовления фитинга, соединения лонжерона и нервюры крыла.
3. Укрупнённая технология изготовления рельса движения закрылка.
4. Схема оснастки для изготовления рельса движения закрылка.
5. Укрупнённый техпроцесс выклейки руля направления.
6. Схема оснастки для контроля и выклейки руля направления.
7. Укрупнённая технология изготовления эксплуатационного люка горизонтального оперения.
8. Схема оснастки для изготовления эксплуатационного люка горизонтального оперения.
9. Укрупнённая технология изготовления нервюры крыла.
10. Схема оснастки для сборки нервюры крыла.

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Технологическая характеристика производства ЛА. Виды производств.
2. Какие службы и цехи задействованы в подготовке производства? Их функции.
3. Дать определение технологического цикла.
4. Производственный цикл, его состав и назначение.
5. Дать понятие об основных принципах технологического планирования.
6. Виды документации, используемой для планирования подготовки производства.
7. Дать понятие технологического комплекта и группы опережения.
8. Особо ответственные и специальные техпроцессы; дать их понятие и назначение.
9. Стандартизация и унификация, как составная часть работы по технологичности конструкции.
10. Виды испытаний ЛА на предприятии.
11. Виды плазовых работ, их назначение.
12. Схемы конструктивно-технологического членения - смысл и назначение.
13. Технологическое разузлование и распанелирование на участке. Дать понятие и необходимость.
14. Взаимозаменяемость и её обеспечение. Схемы увязки при постановке



изделия на производство.

15. Эталонирование и его назначение при производстве ЛА.

16. Нормоконтроль и метрологическая экспертиза. Сущность и назначение КД и ТД.

17. Роль технологического паспорта в системе качества сертифицированного производства.

18. Макеты агрегатов и их назначение.

19. Этапы создания ЛА у разработчика КД.

20. Макеты агрегатов и их назначение.

21. Технологическая дисциплина, порядок её проверки. Порядок корректировки ТП и оснастки по результатам проверки.

22. Основные мероприятия по сокращению сроков подготовки производства.

23. Основные принципы механизации и автоматизации производства ЛА. Сборочные, направляющие и координатно-фиксирующие отверстия.

24. Виды сертификатов в авиационной промышленности, дать понятие сертификата и сертификации.

25. Дать общую характеристику документов АП-23; АП-21.

26. Директивные материалы на вновь запускаемое в производство изделие. Состав и назначение.

27. Порядок оформления заказов на проектирование и производство оснастки. Порядок изготовления.

28. Виды испытаний летательных аппаратов у разработчика.

29. Кто проводит сертификацию производства ЛА на предприятии. Сертификат «типа» - дать пояснение.

30. Доказательная документация при сертификации производства.

31. Поле допуска, размах виды погрешностей при производстве деталей.

32. Виды технологических процессов на предприятии.

33. Кто выдаёт сертификат лётной годности? На какие агрегаты выдаётся самостоятельный сертификат лётной годности? Сертификат «до установки на ВС». Кто его выдаёт и срок его действия?

34. Статистический метод в системе качества. Его сущность.

35. Основные положения «Правил сертификации гражданских воздушных судов».

36. Принципы и методы сокращения различных видов погрешностей при изготовлении двигателей и агрегатов ЛА.

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные направления технологической подготовки производства. САПР как инструмент проектирования технологии и технологической оснастки.	ПК-7, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Отработка изделия на технологичность. Моделирование и увязка технологической оснастки.	ПК-7, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Проектирование технологических процессов и технологической оснастки изготовления деталей	ПК-7, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Проектирование технологических процессов сборки	ПК-7, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Проектирование сборочной оснастки	ПК-7, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Изготовление и монтаж технологической оснастки	ПК-7, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения

задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. В.М. Михайликов, С.Н. Шевцов - Подготовка производства летательных аппаратов: Текст лекций. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2006г. - 120 стр.
2. Основы технологической подготовки производства : учеб. пособие / Е.Б. Вотинова, М.П. Шалимов, А.М. Фивейский.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017.— 168 с.
3. Медведева С.А. Основы технической подготовки производства / Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 69 с.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Лицензионное программное обеспечение, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ПК-7, ПК-12.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

9.1 Лекционная аудитория 31 находится в корпусе 6 ВГТУ, расположено по адресу улица Циолковского 34.

Данная аудитория оснащена следующим оборудованием

№	Наименование оборудования	Инвентарный номер	Тип оборудования	Изделие на котором установлено оборудование, ресурсы дисциплины
1	Мульт. проектор	47475		
2	Компьютер	9296		
3	Экран	59398		
4	Рулевая колонка	59401	макет	Як-40
5	Пилон	59400	макет	Ил-96

6	Элемент широкофюзеляжного самолета	59402	стенд	Ил-86
7	Образец композита	из 59408	стенд	

<http://window.edu.ru/> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам";  
<https://www.rsl.ru/> - Российская государственная библиотека;  
<https://elibrary.ru/> - Электронная библиотека ;  
<http://www.avia.ru> - Информационный портал о гражданской авиации;  
<http://www.favt.ru> - Официальный сайт «Росавиации»;  
Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ

9.2. Дисплейный класс 22 находится в корпусе 6 ВГТУ, расположенный по адресу Циолковского 34.

Данный класс оснащен мультимедийным проектором, экраном и Компьютером в составе «ВарианЭксперт» №411419, 411426, 411412, 411442, 411444, 411447, 411418, 411425, 411416, 411422 Операционная система – Windows 10 ProПрочее ПО – Acrobat Reader DC, 3D Builder, LibreOffice, Kaspersky Endpoint Security, Уч. лицензия на Опера (Си софт), уч. лицензия на прогр. (Си софт), доска – 1, шкаф – 2, плакат учебный – 4, компьютерный стол – 10, парта – 5, стул – 19, сеть Wi-Fi

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Технологическая подготовка самолетостроительного производства» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков разработки принципиальных типовых техпроцессов и выбора необходимого оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или

	на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## 11 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			
3			
4			