

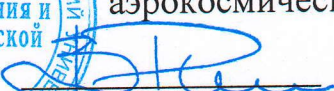
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения и
аэрокосмической техники


/ В.И. Ряжских/
И.О. Фамилия

«25» ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Технологическая механика авиационных материалов»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация "Самолетостроение"

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023


Автор программы


/А.В. Токарев/

Заведующий кафедрой
Самолетостроения


/ Е.Н. Некравцев /

Руководитель ОПОП


/ Е.Н. Некравцев /

Воронеж 2022 г

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование целостного представления об основах технологии обработки авиационных материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

освоение теоретических и методологических основ технологии обработки авиационных материалов; технологических методов и средств обеспечения высокого качества изделий авиационной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология обработки авиационных материалов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технология обработки авиационных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-7 - Способен критически и системно анализировать достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать особенности технологии сборки самолета как объекта производства
	Уметь ориентироваться в структуре производственного процесса самолетостроительного предприятия и применять на практике достижения науки
	Владеть первичными навыками научного анализа производства
ОПК-7	Знать о достижениях в области авиационной науки и аэро-космической техники
	Уметь осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники
	Владеть первичными навыками анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технология обработки авиационных материалов» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 4
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5

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 характеристики объектов производства	Свойства материалов. Форма поверхностей деталей. Размеры поверхностей. Точность размеров и форм поверхностей деталей.	6	2	4	12	24
2	Авиационные материалы.	Сплавы на основе железа. Цветные металлы и сплавы. Общие сведения о неметаллах. Композиционные материалы.	6	2	4	12	24
3	Основы литейного производства.	Литье в песчано-глинистые формы. Специальные виды литья. Литье в оболочковые формы. Центробежное литье. Литье под давлением.	6	2	4	12	24
4	Методы обработки металлов давлением.	Прокатка. Прессование. Ковка. Горячая объемная штамповка. Листовая штамповка.	6	4	2	12	24
5	Сварка.	Сварка плавлением. Термомеханическая сварка.	6	4	2	12	24
6	Обработка металлов резанием.	Физические основы резания металлов. Токарная обработка. Фрезерная обработка. Обработка отверстий резанием. Способы обработки резанием.	6	4	2	12	24
Итого			36	18	18	72	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

ЛРН№1 «Проектирование поковки»

ЛРН№2 «Расчет усилия вытяжки без утонения осесимметричной детали»

ЛРН№3 «Определение режимов резания»

ЛРН№4 «Понятие о структуре композиционных материалов (КМ).

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

В соответствии с учебным планом освоения дисциплины, выполнение курсовой работы не предусмотрено.

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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать особенности технологии сборки самолета как объекта производства	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь ориентироваться в структуре производственного процесса самолетостроительного предприятия и применять на практике достижения науки	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть первичными навыками научного анализа производства	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-7	Знать о достижениях в области авиационной науки и аэро-космической техники	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	техники			
	Владеть первичными навыками анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по четырех балльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	Знать особенности технологии сборки самолета как объекта производства	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь ориентироваться в структуре производственного процесса самолетостроительного предприятия и применять на практике достижения науки	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 первичными навыками научного анализа производства	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
ОПК-7	Знать о достижениях в области авиационной науки и аэро-космической техники	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	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 первичными навыками анализа	Решение прикладных задач в	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход решения всех, но	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;	конкретной предметной области	объеме и получены верные ответы	не получен верный ответ во всех задачах	решения в большинстве задач	
---	-------------------------------	---------------------------------	---	-----------------------------	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	
1.	Резка штампами осуществляется: А. на механических пилах, ножовками. Б. на кривошипных и гидравлических прессах. В. на виброоборудовании
2.	Раскройные операции сложных заготовок из листового материала осуществляется: А. на фрезерных станках с ЧПУ из пакета листов. Б. на станках одноно-механической резки. В. на гильотинных ножницах.
3.	Какие основные принципы положены в организацию поточного производства? А. принудительное перемещение предмета труда. Б. автоматизация выполнения операций. В. синхронизация операций, правило постоянства баз, концентрация операций.
4.	Влияют ли программа выпуска и объем планируемого производства на технологическое оснащение производства? А. нет, основное влияние оказывает конструкция изделия Б. да, но не существенно. В. нет. Г. да существенно.
5.	Стандартный технологический процесс — это: А. процесс изготовления изделия, который подлежит стандартизации Б. процесс, для изготовления стандартного изделия В. процесс, установленный стандартом (ОСТ, СТО)
6.	Рабочий технологический процесс - это: А. процесс, выполняемый по рабочей технологической и (или) конструкторской документации Б. процесс, запущенный в производство; В. процесс, отработанный и многократно выполняемый;
7.	Технологический процесс - это: А. основная часть производственного процесса; Б. часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда; В. часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению состояния предмета труда;
8.	Производственный процесс - это: А. совокупность физико-химических процессов, в результате взаимодействия которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию; Б. совокупность трудовых и естественных процессов, в результате

	<p>взаимодействия которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию; В. совокупность технологических и процессов, в результате взаимодействия которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию;</p>
9.	<p>На каких принципах базируется рациональная организация производственного процесса? А. специализация, пропорциональность, прямолинейность, непрерывность, параллельность, ритмичность, автоматичность, гибкость и приспособленность; Б. специализация, пропорциональность, параллельность, ритмичность, автоматичность, гибкость и приспособленность; В. специализация, пропорциональность, прямолинейность, непрерывность, параллельность, ритмичность, и приспособленность;</p>
10.	<p>Трудоемкость операции - это: А. количество времени, затрачиваемого рабочим требуемой квалификации при высокой интенсивности труда и условиях на выполнение данной работы; Б. количество времени, затрачиваемого рабочим требуемой квалификации при нормальной интенсивности труда и условиях на выполнение данной работы; В. количество изделий, изготовляемых рабочим требуемой квалификации при нормальной интенсивности труда и условиях на выполнение данной работы;</p>

ОПК-7 - Способен критически и системно анализировать достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте;	
1.	<p>Использование типовых технологических процессов позволяет? А. Исключить нерациональные процессы производства. Б. Создать предпосылки для механизации и автоматизации производства. В. Повысить мощность технологического оборудования.</p>
2.	<p>Выбрать заготовку - значит... А. Определить вид заготовки и разработать ее чертеж. Б. Назначить технические условия на заготовку В. Установить способ получения заготовки и определить припуски на обработку ее поверхностей.</p>
3.	<p>Зависит ли скорость резания от стойкости режущего инструмента? А. Да. Б. Да. Только для токарной обработки. В. Нет.</p>
4.	<p>Возможна ли многоинструментальная обработка на одношпиндельном оборудовании? А. НЕТ. Б. Да. Для фрезерного оборудования. В. ДА.</p>
5.	<p>Типовые технологические процессы являются оптимальными процессами изготовления типовых представителей элементов конструкции? А. Нет. Эти процессы направлены на снижение трудоемкости. Б. Да. В. Нет</p>
6.	<p>Какие технологические процессы обработки отверстий наиболее производительны? А. Сверление, зенкерование и развертывание. Б. Сверление и протягивание В. Сверление и шлифование.</p>

7.	<p>Назовите основные процессы формообразования методами холодного деформирования.</p> <p>А. Листовая штамповка, объемная штамповка, деформирование поверхностных слоев.</p> <p>Б. Прокатка, экструзия, обработка взрывом</p> <p>В. Дорнование, гибка, ротационная вытяжка.</p>
8.	<p>Какие процессы более производительные - обработка методами удаления излишнего материала, или обработка методами деформирования,</p> <p>А. Обработка методами удаления излишнего материала.</p> <p>Б. Производительность методов примерно одинакова.</p> <p>В. Обработка методами деформирования.</p>
9.	<p>Технологическая оснастка это:</p> <p>А. оснастка для ориентации заготовки при обработке.</p> <p>Б. Устройства для повышения производительности оборудования.</p> <p>В. комплекс дополнительных к оборудованию устройств, предназначенных для облегчения и ускорения каких - либо операций в процессе изготовления изделия.</p>

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач
Укажите вопросы для экзамена

1. Основы литейного производства. Виды литья.
2. Методы производства деталей самолета и композиционных материалов.
3. Особенности литья черных металлов и цветных сплавов.
4. Виды сварки: газовая сварка.
5. Номенклатура деталей самолета, получаемых методами литья.
6. Термическая обработка черных металлов.
7. Литье в песчаные формы.
8. Термическая обработка цветных сплавов.
9. Литье по выплавляемым моделям.
10. Виды сварки: сварка плавлением, контактная сварка.
11. Центробежный способ литья.
12. Методы контроля качества сварки.
13. Методы контроля качества литья.
14. Соединение заготовок с помощью клея.
15. Основы пластического деформирования. Холодная и горячая обработка металлов давлением.
16. Контроль качества клееных конструкций.
17. Получение профильных заготовок шпангоутов гибкой с растяжением.
18. Получение клепаных конструкций. Оборудование и оснастка.
19. Формообразование обшивок самолетов на обтяжных прессах.
20. Контроль качества клепаных конструкций.
21. Основы проектирования поковки и штамповки.
22. Характеристика композиционного материала (КМ).
23. Основы механической обработки металлов.

24. Характеристика матрицы КМ.
25. Главное движение и движение подачи в процессе резания.
26. Виды наполнителей в зависимости от характера взаимодействия с матрицей.
27. Основные элементы режима резания.
28. Классификация КМ по схеме армирования.
29. Тепловые явления при резании. Силы резания.
30. Производство авиационных конструкций из пластмассы и резины.
31. Оборудование и инструмент для обработки металлов резанием.
32. Контроль качества пластмассовых и резиновых изделий.
33. Методы поверхностного упрочнения деталей: обкатка, раскатка, выглаживание.
34. Классификация инструментальных материалов.
35. Методы поверхностного упрочнения деталей: виброупрочнение.
36. Виды термообработки при много переходной вытяжке.
37. Электрофизические методы обработки металлов.
38. Основные элементы режима механической обработки резанием.
39. Электрохимические методы обработки металлов.
40. Износ режущего инструмента в процессе резания.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

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 характеристики объектов производства	ОПК-1, ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
2	Авиационные материалы.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
3	Основы литейного производства.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
4	Методы обработки металлов давлением.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита

			лабораторных работ, экзамен
5	Сварка.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен
6	Обработка металлов резанием.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, экзамен

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.

Защита отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Укажите учебную литературу

1. Технология сборки самолетов и вертолетов: Учебник. В 2 т./ Под ред. В. И. Ершова. Т 2: Ершов В. И., Каширин М. Ф., Павлов В. В. Автоматизация сборки и технологического проектирования. -М.: Изд-во МАИ, 1998.- 312с
2. Современные технологические процессы сборки планера самолета/ Коллектив авторов; Под ред. Ю. Л. Иванова. - М.: Машиностроение, 1999, - 304 с.
3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1,2/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. - 5-е изд., исправл. -М.: Машиностроение-1, 2003 г.
4. Методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу «Технология обработки авиационных материалов» для специальности 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение" дневной формы обучения / Воронеж, ВГТУ. Сост. В.В. Самохвалов, А.П. Будник, И.С. Попов. Воронеж, 2017. 29с. (электронный ресурс).

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:

Укажите перечень информационных технологий

<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 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

31/6- Учебная аудитория 394029 Воронеж ул. Циолковского 34/6

Специализированное помещение для проведения занятий, оснащенное доской, учебными столами (партами), стульями, стендами, макетами, плакатами, оборудованием для демонстрации наглядного материала:

Мульт. проектор - 47475, Компьютер-9296, экран-594090 бразец из композита 1 №59408; Макет Закрылка № 59397; Макет Закрылка № 59398; Макет Кат. Кресло № 59398; Макет Об. Шпангоута № 59399; Макет Шпангоута № 59399; Макет Пилона № 59400; Макет Рулевая кол. № 59401; Стенд Ил-86 № 59402; Стенд кон. сам-та № 59403; Стенд гидр. Обр. № 59404; Обр. из композита 2.№ 59535; Сплит система - 9288, доска - 1, шкаф - 2, парта - 15/30 шт./п. м., стол преподавателя - 1, стул - 1, сеть Wi-Fi., плакаты

14/6- Аудитория сборочно-монтажных работ 394029 Воронеж ул. Циолковского 34/6

Специализированное помещение для проведения занятий, оснащенное доской, учебными столами (партами), стульями, стендами, макетами, плакатами, оборудованием для демонстрации наглядного материала:

Мульт. проектор - 41871, Компьютер-9297, экран - 47473, доска - 1, шкаф - 1, парта - 21/42 шт./п. м., стол преподавателя - 1, стул - 1, сеть Wi-Fi, плакаты
Обр. из композита № 59535; Макет Законц. Крыла № 59536; Макет Гор. Оперение № 59537; Макет Крыло № 595384; Макет Крыло № 59538; Макет Двигатель № 59519; Макет Форм Блока № 59540; Стенд Баз. Деталей № 59542; Стенд Органопласты № 59543; Стенд Соединение № 59544; Стенд Трубопровод № 59545; Стенд Тех. проц. Изг № 59546; Стенд Сварные соединения. № 59548; Стенд Заклёпочные Соединения № 59549; Стенд Электропроводки № 59550; Макет Обт. воздух. № 59551.

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

По дисциплине «Технология обработки авиационных материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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 расчета контролируемых параметров технологических процессов. 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"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

