

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



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета В.И.Ряжских
«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Технология обработки авиационных материалов»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация специализация "Самолетостроение"

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м/ 6 лет.

Форма обучения очная/ очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ /Токарев А.В./

**И. о. заведующего кафедрой
Самолетостроения** _____ /Некравцев Е.Н./

Руководитель ОПОП _____ /Некравцев Е.Н./

Воронеж 2021

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, а также 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, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

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 общинженерные 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 обработки авиационных материалов для решения инженерных задач профессиональной деятельности;
	Уметь: ориентироваться в структуре производственного процесса самолетостроительного предприятия и применять на практике достижения науки и техники;
	Владеть: первичными навыками и методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;
ОПК-7	Знать: о достижениях в области авиационной науки и аэро-космической техники;
	Уметь: осуществлять критический анализ научных и

	практических достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;
	Владеть: первичными навыками анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Технология обработки авиационных материалов» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		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			
Курсовой проект (работа) (КР)	+	+			
Контрольная работа (нет)	+	+			
Вид промежуточной аттестации - экзамен	36	36			
Общая трудоемкость час	180	180			
	зач. ед.	5	5		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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.	4	2	2	12	20
2	Авиационные материалы.	Сплавы на основе железа. Цветные металлы и сплавы. Общие сведения о неметаллах. Композиционные материалы.	4	2	2	12	20
3	Основы литейного производства.	Литье в песчано-глинистые формы. Специальные виды литья.	4	2	2	12	20

		Литье в оболочковые формы. Центробежное литье. Литье под давлением.					
4	Технологии горячей обработки металлов давлением.	Прокатка. Прессование. Ковка. Горячая объемная штамповка.	4	2	2	12	20
5	Технологии холодной обработки металлов давлением.	Листовая штамповка. Вырубка. Гибка. Формовка резиной.	4	2	2	12	20
6	Сварка.	Сварка плавлением. Термомеханическая сварка.	4	2	2	12	20
7	Обработка металлов резанием.	Физические основы резания металлов. Токарная обработка. Фрезерная обработка. Обработка отверстий резанием. Способы обработки резанием.	4	2	2	12	20
8	Технологии обработки авиационных материалов (АМ) резанием.	Технологии фрезерования АМ. Методы и способы фрезерования.	4	2	2	12	20
9	Электрические и лучевые методы обработки	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. Лучевые методы обработки. Ультразвуковая обработка.	4	2	2	12	20
Итого			36	18	18	108	180

5.2 Перечень лабораторных работ

- 5.2.1. ЛРН№1 «Проектирование поковки»
- 5.2.2. ЛРН№2 «Расчет усилия вытяжки без утонения осесимметричной детали»
- 5.2.3. ЛРН№3 «Определение режимов резания»
- 5.2.4. ЛРН№4 «Понятие о структуре композиционных материалов (КМ).

5.3 Перечень тем практических занятий.

- 5.3.1 Формирование маршрутного технологического процесса изготовления авиационной детали
- 5.3.2 Формирование маршрутного технологического процесса сборки узла
- 5.3.3 Определение режимов токарной обработки
- 5.3.4 Определение режимов при фрезеровании
- 5.3.5 Определение режимов при обработке отверстий

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 4 семестре.

Примерная тематика курсового проекта (работы):

6.1 «Свойства авиационных материалов и технологии их обработки»
 6.2 «Технология штамповки алюминиевых сплавов».
 6.3 «Технология обработки титановых сплавов резанием»;
 6.4 «Технология сварки алюминиевых сплавов»
 6.5 «Литейные технологии для изготовления деталей из авиационных материалов».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Изучение области применения авиационных технологий изготовления деталей;
- Изучение технологий для изготовления авиационных деталей;
- Разработка директивных технологий изготовления деталей;
- Изучение технологий штамповки листовых материалов

Учебным планом по дисциплине «Технология обработки авиационных материалов» не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 4 семестре.

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	Знание особенностей технологии обработки авиационных материалов для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умение ориентироваться в структуре производственного процесса самолетостроительного предприятия и применение на практике достижений	Активная работа на практических занятиях. Решение стандартных практических задач,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	науки			
	Владение первичными навыками и методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-7	Знание о достижениях в области авиационной науки и аэро-космической техники	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умение осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	Активная работа на практических занятиях. Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владение первичными навыками анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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 по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
-------------	---	---------------------	---------	--------	-------	---------

ОПК-1	Знание особенностей технологии обработки авиационных материалов для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умение ориентироваться в структуре производственного процесса самолетостроительного предприятия и применение на практике достижений науки	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владение первичными навыками и методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ОПК-7	Знание о достижениях в области авиационной науки и аэрокосмической техники	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умение осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	техники					
	Владение первичными навыками анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические 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 Г. На фрезерных станках
2.	Раскройные операции сложных заготовок из листового материала осуществляется: А. На фрезерных станках с ЧПУ из пакета листов. Б. На станках анодно-механической резки. В. На гильотинных ножницах. Г. На вибро 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. Г. Механизация выполнения 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) Г. Процесс для изготовления серийного изделия
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; Г. Процесс, запущенный в цехе
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; Г. Вспомогательная часть производственного процесса
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 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; Г. Совокупность практических процессов
9.	На каких принципах базируется рациональная организация производственного процесса? А. Специализация, пропорциональность, прямоточность, непрерывность, параллельность, ритмичность, автоматичность, гибкость и приспособленность; Б. Специализация, пропорциональность, параллельность, ритмичность, автоматичность, гибкость и приспособленность; В. Специализация, пропорциональность, прямоточность, непрерывность, параллельность, ритмичность, и приспособленность; Г. Параллельность, ритмичность, автоматичность, гибкость и приспособленность;
10.	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, изготавливаемых рабочим требуемой квалификации при нормальной интенсивности труда и условиях на выполнение данной работы; Г. Количество изделий, изготавливаемых рабочим требуемой квалификации в условиях на выполнение данной работы;

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

1.	Использование типовых технологических процессов позволяет? А. Исключить нерациональные процессы производства. Б. Создать предпосылки для механизации и автоматизации производства. В. Повысить мощность технологического оборудования. Г. Исключить часть оборудования
----	--

2.	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. Г. Определить вид оснастки
3.	Зависит ли скорость резания от стойкости режущего инструмента? А. Да. Б. Да. Только для токарной обработки. В. Нет. Г. Нет. Только для фрезерной обработки
4.	Возможна ли многоинструментальная обработка на одношпиндельном оборудовании? А. НЕТ. Б. Да. Для фрезерного оборудования. В. ДА. Г. Да для токарного оборудования
5.	Типовые технологические процессы являются оптимальными процессами изготовления типовых представителей элементов конструкции? А. Нет. Эти процессы направлены на снижение трудоемкости. Б. Да. В. Нет Г. Да. Только для основных элементов конструкции.
6.	Какие технологические процессы обработки отверстий наиболее производительны? А. Сверление, зенкерование и развертывание. Б. Сверление и протягивание В. Сверление и шлифование. Г. Хонингование, шлифование
7.	Назовите основные процессы формообразования методами холодного деформирования. А. Листовая штамповка, объемная штамповка, деформирование поверхностных слоев. Б. Прокатка, экструзия, обработка взрывом В. Дорнование, гибка, ротационная вытяжка. Г. Обработка взрывом, прокатка.
8.	Какие процессы более производительные - обработка методами удаления излишнего материала, или обработка методами деформирования, А. Обработка методами удаления излишнего материала. Б. Производительность методов примерно одинакова. В. Обработка методами деформирования. Г. Обработка фрезерованием.
9.	Технологическая оснастка это: А. Оснастка для ориентации заготовки при обработке. Б. Устройства для повышения производительности оборудования. В. Комплекс дополнительных к оборудованию устройств, предназначенных для облегчения и ускорения каких - либо операций в процессе изготовления изделия. Г. Оборудование для точения

10.	Какими методами обрабатывают особо твердые материалы А. Шлифованием Б. Электро-физическими методами В. Точением Г. Штамповкой
-----	--

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

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, защита лабораторных работ, экзамен
2	Авиационные материалы.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
3	Основы литейного производства.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
4	Технологии горячей обработки металлов давлением.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
5	Технологии холодной обработки металлов давлением.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
6	Сварка.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
7.	Обработка металлов резанием.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, защита

			лабораторных работ, экзамен
8.	Технологии обработки авиационных материалов резанием.	ОПК-1, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
9.	Электрические и лучевые методы обработки	ОПК-1, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и 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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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 (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<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, 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, 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, выполняются 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 расчета инженерных систем теплогазоснабжения, подбора основного и вспомогательного оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения лабораторных работ изложена в учебно-методическом пособии.

Контроль усвоения материала дисциплины производится защитой лабораторных работ. Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--

--	--	--	--