

**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

«Конструкция и проектирование технологической оснастки
авиационного производства»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация специализация "Самолетостроение"

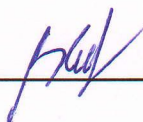
Квалификация выпускника инженер

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

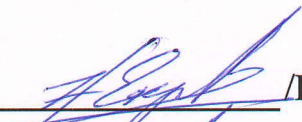
Форма обучения очная/ очно-заочная

Год начала подготовки 2021

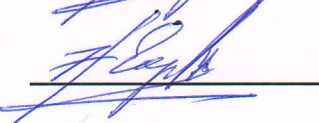
Автор программы

 /Самохвалов В.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 о технологическом оснащении авиационного производства и принципах его создания.

1.2. Задачи освоения дисциплины

усвоить назначение и требования предъявляемые к технологической оснастке, ее конструктивные особенности;

освоить методы проектирования технологической оснастки в системе технологической подготовки производства самолетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Конструкция и проектирование технологической оснастки авиационного производства» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В.05

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Конструкция и проектирование технологической оснастки авиационного 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: назначение и требования, предъявляемые к технологической оснастке, ее конструктивные особенности;
	Уметь использовать технологическую оснастку для повышения эффективности авиационного производства
	Владеть навыками комплектации оборудования современными технологическими устройствами для обеспечения высокой производительности.
ПК-12	Знать методы проектирования технологического оснащения при подготовке производства авиационных изделий
	Уметь использовать вычислительную технику для проектирования технологической оснастки, выполнения технических расчетов
	Владеть навыками работы с современными системами автоматизированного проектирования, моделирования оснастки при технологической

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкция и проектирование технологической оснастки авиационного производства» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 9
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

Очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр А
Аудиторные занятия (всего)	50	50
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	94	94
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	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	Всег о, час
1	Назначение, функциональные особенности технологической оснастки. Принципы проектирования	Понятие о технологическом оснащении. История и тенденция развития технологического оснащения. Место и объем технологической оснастки в средствах труда. Взаимосвязь технологического оснащения и производственного процесса.	2	4	2	8	16
2	Конструкция и проектирование технологической оснастки для заготовительно-штамповочного производства.	Назначение штамповой оснастки. Состав штамповой оснастки. Требования к штамповой оснастке. Материалы. Взаимосвязь оснастки, конструкции детали и оборудования. Типовые конструкции заготовительно-штамповочной оснастки. Геометрический и силовой расчеты типовых штампов.	2	4	4	8	18
3	Конструкция и проектирование технологической оснастки для изготовления деталей методами удаления излишнего материала.	Назначение, состав и требования к станочным приспособлениям. Классификация станочной оснастки. Особенности оснастки для обработки электрохимическими методами. Базирование заготовок при обработке. Правила выбора установочных баз. Погрешность базирования. Назначение, требования и конструкция установочных элементов. Конструкция зажимных	4	8	4	12	28

		устройств. Проектирование технологической оснастки для изготовления деталей методами удаления излишнего материала. Анализ исходных данных. Последовательность проектирования. Сокращение сроков проектирования. Определение установочных баз. Расчет точности приспособления. Выбор зажимных устройств. Расчет сил закрепления заготовки					
4	Конструкция, проектирование и монтаж сборочной оснастки и оснастки для изготовления изделий из ПКМ.	Назначение и общие требования к сборочной оснастке. Конструкция базовых элементов. Конструкция каркасных элементов. Конструкция зажимных устройств. Монтаж сборочной оснастки. Проектирование сборочной оснастки. Анализ исходных данных. Последовательность проектирования. Сокращение сроков проектирования. Выбор базовых осей. Конструирование основных элементов. Назначение допусков на фиксаторы приспособлений. Расчет точности. Нагрузки на сборочную оснастку. Распределение нагрузок между элементами. Расчет жесткости элементов, САПР технологической оснастки. Стратегии проектирования. Особенности проектирования оснастки	8	16	8	36	68

		для изготовления изделий из ПКМ.					
5	Конструкция проектирование испытательных стендов	и Классификация испытательных стендов. Требования к стендам. Конструктивные элементы стенда. Конструкция и расчет стендов для испытания на статические механические нагрузки. Конструкция и расчет стендов для испытания на ударные нагрузки. Вибрационные стенды. Конструкция и расчет стендов для испытания на воздействие мгновенного импульса сил. Конструкция и расчет стендов для испытания на инерционные нагрузки. Динамические подвижные устройства. Заключение по лекционному курсу	2	4	-	8	14
Курсовое проектирование							+
Часы на контроль							36
Итого			18	36	18	72	180

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб зан.	СРС	Всего, час
1	Назначение, функциональные особенности технологической оснастки. Принципы проектирования	Понятие о технологическом оснащении. История и тенденция развития технологического оснащения. Место и объем технологической оснастки в средствах труда. Взаимосвязь технологического оснащения и производственного процесса.	2	2	2	8	14
2	Конструкция и проектирование технологической оснастки для	Назначение штамповой оснастки. Состав штамповой оснастки. Требования к штамповой	2	2	2	16	22

	заготовительно-штамповочного производства.	оснастке. Материалы. Взаимосвязь оснастки, конструкции детали и оборудования. Типовые конструкции заготовительно-штамповочной оснастки. Геометрический и силовой расчеты типовых штампов.					
3	Конструкция и проектирование технологической оснастки для изготовления деталей методами удаления излишнего материала.	Назначение, состав и требования к станочным приспособлениям. Классификация станочной оснастки. Особенности оснастки для обработки электрохимическими методами. Базирование заготовок при обработке. Правила выбора установочных баз. Погрешность базирования. Назначение, требования и конструкция установочных элементов. Конструкция зажимных устройств. Проектирование технологической оснастки для изготовления деталей методами удаления излишнего материала. Анализ исходных данных. Последовательность проектирования. Сокращение сроков проектирования. Определение установочных баз. Расчет точности приспособления. Выбор зажимных устройств. Расчет сил закрепления заготовки	4	4	4	25	37

4	Конструкция, проектирование и монтаж сборочной оснастки и оснастки для изготовления изделий из ПКМ.	Назначение и общие требования к сборочной оснастке. Конструкция базовых элементов. Конструкция каркасных элементов. Конструкция зажимных устройств. Монтаж сборочной оснастки. Проектирование сборочной оснастки. Анализ исходных данных. Последовательность проектирования. Сокращение сроков проектирования. Выбор базовых осей. Конструирование основных элементов. Назначение допусков на фиксаторы приспособлений. Расчет точности. Нагрузки на сборочную оснастку. Распределение нагрузок между элементами. Расчет жесткости элементов, САПР технологической оснастки. Стратегии проектирования. Особенности проектирования оснастки для изготовления изделий из ПКМ.	8	6	6	35	55
5	Конструкция и проектирование испытательных стендов	Классификация испытательных стендов. Требования к стендам. Конструктивные элементы стенда. Конструкция и расчет стендов для испытания на статические механические нагрузки. Конструкция и расчет стендов для испытания на ударные нагрузки.	2	2	2	10	16

		Вибрационные стенды. Конструкция и расчет стендов для испытания на воздействие мгновенного импульса сил. Конструкция и расчет стендов для испытания на инерционные нагрузки. Динамические подвижные устройства. Заключение по лекционному курсу					
Курсовое проектирование							+
Часы на контроль							36
Итого			18	16	16	94	180

5.2 Перечень лабораторных работ

Конструктивно-технологический анализ штамповой оснастки.

Конструктивно-технологический анализ приспособления для обработки сложной детали на металлорежущем оборудовании.

Конструктивно-технологический анализ сборочного приспособления.

Методика автоматизированного проектирования сборочной оснастки в системе NX

Конструктивно-технологический анализ станда для ресурсных испытаний шарико-винтового механизма уборки-выпуска закрылка

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 9 семестре для очной формы обучения и в семестре А для очно-заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

«Приспособление для сборки лонжерона крыла»

«Приспособление для выклейки створки мотогондолы»

«Приспособление для сборки панели фюзеляжа»

«Приспособление для сборки руля высоты»

«Приспособление для изготовления рельса закрылка»

«Стенд для разделки фланцевого стыка»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

-Провести конструктивно-технологический анализ изделия.

-Проанализировать существующий на базовом предприятии технологический процесс изготовления изделия, и технологическую оснастку.

-Сформулировать технические условия на проектирование технологической оснастки.

-Выбрать базовые плоскости, оси оснастки. Составить схему приспособления

-Спроектировать опорные (установочные) элементы приспособления

- Выполнить необходимые расчеты (расчет точности приспособления, расчет жесткости, расчет усилий зажима и др.)
 - Сконструировать зажимные и каркасные (корпусные) элементы.
 - Укомплектовать оснастку элементами механизации (автоматизации) технологического процесса.
 - Оформить конструкторскую документацию на оснастку.
 - Сформировать технические условия на изготовление (монтаж) оснастки
 - Составить заключение по выполненной работе, оформить пояснительную записку.
- Курсовой проект включает расчетно-пояснительную записку и графическую часть.

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
ПК-7	Знать: назначение и требования, предъявляемые к технологической оснастке, ее конструктивные особенности;	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать технологическую оснастку для повышения эффективности авиационного производства	Решение стандартных практических задач, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками комплектации оборудования современными технологическими устройствами для	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	обеспечения высокой производительности.			
ПК-12	Знать методы проектирования технологического оснащения при подготовке производства авиационных изделий	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать вычислительную технику для проектирования технологической оснастки, выполнения технических расчетов	Решение стандартных практических задач, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с современными системами автоматизированного проектирования, моделирования оснастки при технологической подготовке производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Промежуточный контроль знаний учебным планом не предусмотрен.

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

7.2.1.1 Как рекомендуется размещать оборудование в условиях серийного производства?

А. В соответствии с последовательностью выполнения операций.

Б. Группами по типу станков.

В. В соответствии с последовательностью этапов технологического процесса по группам операций.

Г. В соответствии с технологическим циклом

7.2.1.2 Оснастка «нулевой очереди» это?

А. Комплект технологической оснастки проектируемая в первую очередь.

Б. Комплект технологической оснастки изготавливаемая в первую очередь.

В. Технологическая оснастка для изготовления первой опытной машины.

Г. Минимальный комплект технологической оснастки, позволяющий изготавливать изделия необходимого качества.

7.2.1.3 Коэффициент загрузки оборудования характеризует:

А. Занятость оборудования в производственном процессе

Б. Загруженность производственного персонала.

В. Загруженность оборудования по времени и мощности.

Г. Использование энергетических возможностей оборудования

7.2.1.4 Позволяет ли преемственность технологического оснащения уменьшить сроки и стоимость технологической подготовки производства?

А. В незначительной мере.

Б. Преемственность технологического оснащения невозможна при технологической подготовке производства нового изделия.

В. Да;

Г. Нет

7.2.1.5 Зависит ли конструкция станочных приспособлений от их целевого назначения?

А. Не зависит

Б. Зависит

В. Зависит очень незначительно

Г. Зависит, если изделие особо ответственное

7.2.1.6 При каком типе производства применяют переналаживание приспособления?

А. Мелко- и среднесерийном

Б. Единичном

В. Массовым

Г. Опытном

7.2.1.7 Можно ли с помощью универсально-наладочных приспособлений (УНП) обрабатывать детали различных наименований?

А. Нельзя

Б. Это делать экономически не целесообразно

В. Можно

Г. Можно, только нескольких наименований

7.2.1.8 При каком типе производства целесообразно применять специальные приспособления (СП)?

А. Единичном

Б. Массовом

В. Опытном

Г. Мелкосерийном

7.2.1.9 Сколько опор (точек) необходимо для закрепления призматической заготовки?

А. Четыре

Б. Восемь

В. Пять

Г Шесть

7.2.1.10 Какое должно быть число дополнительных опор в приспособлении?

А Максимально возможным

Б В 2 раза больше, чем основных

В Шесть.

Г Минимальным

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Конструкция контурных фиксаторов и ложементов сборочной оснастки.

Назначение технологической оснастки.

Общие требования к технологической оснастке.

Место технологической оснастки в производственном процессе.

Общая схема расчета жесткости сборочной оснастки.

Расчет нагрузок от массы рубильников.

Правила определения основных базовых плоскостей (осей) технологической оснастки

Последовательность проектирования сборочной оснастки.

В чем преимущества стандартизации и унификации элементов сборочной оснастки.

Принципы назначения допусков на размеры фиксаторов с отверстиями

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

1. Конструкция контурных фиксаторов и ложементов.
2. Конструкция зажимов с пневмоприводом.
3. Конструкция оснований и каркасов.
4. Конструкция одиночных подвижных и неподвижных фиксаторов с отверстиями.
5. Особенности монтажа сборочной оснастки. Классификация средств монтажа.
6. Определение допусков на сборочную оснастку.
7. Монтаж сборочной оснастки с помощью универсальных мерительных средств.
8. Расчет нагрузок от массы рубильников.
9. Монтаж сборочной оснастки по плоским шаблонам.
10. Расчет нагрузок от массы агрегата (узла).
11. Монтаж сборочной оснастки по монтажному эталону.
12. Особенности проектирования разделочных, стыковочных и контрольных стенов.
13. Нагрузки, действующие на элементы сборочной оснастки.
14. Монтаж сборочной оснастки с помощью оптических средств.
15. Монтаж сборочной оснастки с помощью оптикоэлектронных средств.

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	Назначение, функциональные особенности технологической оснастки. Принципы проектирования	ПК-7, ПК-12	Тест, защита лабораторных работ, , требования к курсовому проекту
2	Конструкция и проектирование технологической оснастки для заготовительно-штамповочного производства.	ПК-7, ПК-12	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту....
3	Конструкция и проектирование технологической оснастки для изготовления деталей методами удаления излишнего материала.	ПК-7, ПК-12	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту....
4	Конструкция, проектирование и монтаж сборочной оснастки и оснастки для изготовления изделий из ПКМ.	ПК-7, ПК-12	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту....
5	Конструкция и проектирование испытательных стендов	ПК-7, ПК-12	Тест, защита лабораторных работ, 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. Защита курсовой работы, курсового проекта или 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

Андреев Г. Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: Учеб пособие для машиностроительных спец. ВУЗов.- 3-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2001,- 415с

Будник А.П., Лосев Н.В. Механическая обработка деталей в самолетостроении (учебное пособие) ФГБОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011. Эл. Ресурс.

Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1,2/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К.Мещерякова, А.Г. Суслова. – 5-е изд., исправл. -М.: Машиностроение-1, 2003г.

Методические указания к лабораторным работам по учебной дисциплине «Конструкция и проектированию технологического оснащения» для специальности 160100 «Самолето- и вертолетостроение»/ ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»: сост. В.В. Самохвалов. Воронеж, 2011. 27 с. Эл. Ресурс.

Методические указания к практическим занятиям по учебной дисциплине «Конструкция и проектированию технологического оснащения» для специальности 160100 «Самолето- и вертолетостроение»/ ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»: Воронеж, 2012. 37 с Эл. Ресурс

Методические указания для курсового проектирования по учебной дисциплине «Конструкция и проектированию технологического оснащения» для специальности 160100 «Самолето- и вертолетостроение»/ ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»: Воронеж, 2012. 47 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:

<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 образец из композита 1 №59408; Макет Закрылка №59397; Макет Закрылка №59398; Макет Кат. Кресло №59398; Макет Об. шпангоута №59399; Макет Шпангоута №59399; Макет Пилон №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

компози́та №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 Свар соедин. №59548; Стенд Заклёп. Соед. №59549; Стенд Электро-дки №59550; Макет Обт. воздух. №59551

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Конструкция и проектирование технологической оснастки авиационного производства» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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 точности, жесткости элементов технологической оснастки, усилий зажимных устройств. Занятия проводятся во время решения конкретных задач в аудитории.

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

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид 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 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
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			