

**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 производства самолетов»

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 научных основах технологических процессов применяемых в производстве авиационной техники

1.2. Задачи освоения дисциплины освоение теоретических и методологических основ производства самолетов, освоение общих принципов построения технологических процессов, методов и средств обеспечения качества изделий, основных способов изготовления деталей самолетов; сборки узлов и агрегатов; монтажа бортовых систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология производства самолетов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В.02

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технология производства самолетов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - Способен использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемых изделий авиационной техники.

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-8	Знать взаимосвязь конструкции изделия и технологии его изготовления; взаимосвязь технологического и производственного процессов
	Уметь выдвигать и обосновывать предложения по совершенствованию техпроцессов и (или) внедрению новых прогрессивных технологий
	Владеть методами контроля соблюдения технологической дисциплины
ПК-12	Знать сущность и основные виды технологических процессов изготовления деталей, сборки узлов и агрегатов, монтажа систем, тенденции их развития
	Уметь выбирать и обосновывать предложения по совершенствованию техпроцессов или внедрению новых прогрессивных технологий
	Владеть навыками разработки и оформления технологических процессов изготовления деталей и сборки узлов и агрегатов, монтажа систем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технология производства самолетов» составляет 10 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	162	80	82

В том числе:			
Лекции	72	36	36
Практические занятия (ПЗ)	54	26	28
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа	162	64	98
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	360	144	216
зач.ед.	10	4	6

4.2 Очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	80	32	48
В том числе:			
Лекции	30	12	18
Практические занятия (ПЗ)	30	12	18
Лабораторные работы (ЛР)	20	8	12
Самостоятельная работа	244	112	132
Курсовой проект	+	-	+
Часы на контроль	-	-	36
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой, экзамен	зачет с оценкой, экзамен	зачет с оценкой	экзамен
Общая трудоемкость:			
академические часы	360	144	216
зач.ед.	10	4	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

5.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час
1	Характеристика материалов,	Особенности самолетостроения. Конструктивно-технологические	4	4	-	6	14

	полуфабрикатов и заготовок для изготовления деталей самолета	особенности деталей самолета. Характеристика полуфабрикатов, заготовок и исходных материалов. Методы получения заготовок					
2	Классификация и общая характеристика техпроцессов изготовления деталей	Классификация технологических процессов изготовления деталей и их общая характеристика	2	2	-	4	8
3	Процессы механической обработки	Процессы механической обработки. Основные инструментальные материалы. Характеристика режущих свойств инструментальных материалов. Теоретические основы обработки резанием. Образование стружки и ее виды. Силы резания. Параметры резания. Тепловые эффекты резания. Износ инструмента. Токарная обработка. Шлифование, полирование, хонингование, суперфиниширование. Сверление, зенкерование, развертывание. Протягивание. Фрезерование. Стругание, долбление.	12	8	10	20	50
4	Термообработка.	Технологическая характеристика и классификация процессов придания деталям заданных свойств. Термическая и термомеханическая обработки. Деформации при термообработке.	2	2	-	2	6
5	Электрофизические, электрохимические, химические, акустические методы обработки	Электрофизические, электрохимические, химические, акустические методы обработки. Электроконтактная, электроэрозионная, анодномеханическая обработки. Электрофизические, электрохимические, химические, акустические методы обработки. Электрохимическое полирование.	4	2	-	8	14
6	Процессы формообразования пластическим деформированием	Процессы формообразования пластическим деформированием. Общая характеристика процессов формообразования пластическим деформированием и их классификация. Напряженно-деформированное состояние при	6	4	8	16	34

		пластическом деформировании. Резка ножницами и в штампах. Напряженно-деформированное состояние и технологические процессы гибки. Обтяжка, вытяжка, формовка резиной. Объемная штамповка. Обработка деформированием Поверхностного слоя материала. Обкатывание и раскатывание роликами и шариками. Дорнование, обжатие кромок, виброударное упрочнение и обработка дробью					
7	Изготовление деталей из пластмассы, керамики, металлокерамики	Характеристика исходных материалов Общая технологическая характеристика процессов	2	2	-	2	6
8	Изготовление деталей из композиционных материалов	Характеристика композиционных материалов, Методы изготовления деталей, автоклавное формование, инфузионные процессы, изготовление интегральных конструкций.	2	2	-	4	8
9	Нанесение защитных покрытий	Гальванические и лакокрасочные покрытия. Технологическая характеристика и классификация процессов образования защитных покрытий.	2	-		2	4
Итого за 6 семестр			36	26	18	64	144
10	Теоретические основы технологии сборки самолетов	Взаимосвязь конструкции самолета и технологических процессов сборки. Организационные формы сборки. Членение планера. Сопряжение элементов конструкции. Понятие контура. Функциональные, конструктивные и технологические контуры. Определенность базирования при сборке. Содержание операции установки. Понятие единичной базы. Единичные перемещения Последовательность установки	10	8	4	26	48
11	Технологические процессы выполнения соединений	Классификация соединений конструкции планера. Технологическая характеристика заклепочных соединений. Типы заклепок. Процессы подготовки отверстий под заклепки. Способы	8	8	6	22	44

		<p>клепки. Постановка специальных заклепок. Герметизация заклепочных соединений. Требования герметичности. Способы обеспечения герметичности. Виды герметиков. Техпроцессы выполнения внутришовной, поверхностной и комбинированной герметизации. Контроль герметичности. Характеристика клеевых соединений. Требования к клеям. Виды клеев. Техпроцессы выполнения клеевых соединений. Технология изготовления многослойных клееных конструкций с сотовым наполнителем из композиционных материалов и пенопластов. Контроль клеевых соединений. Характеристика резьбовых соединений. Техпроцессы выполнения резьбовых соединений. Контроль резьбовых соединений. Технологические методы повышения усталостной прочности болтовых соединений. Постановка болтзаклепок. Особенности технологических процессов выполнения комбинированных соединений (клеезаклепочных, клеесварных). Характеристика сварных соединений. Техпроцессы выполнения соединений электродуговой и точечной сваркой. Газовая, газоплазменная и плазменная виды сварки. Сварка электронным ионным и лазерным лучом. Диффузионная сварка. Контроль сварных соединений. Характеристика паяных соединений. Технология пайки. Технология изготовления многослойных паяных конструкций. Контроль паяных соединений.</p>					
12	Технология сборки узлов самолета	<p>Классификация узлов планера. Общая характеристика узлов. Требования к сборке узлов.</p>	4	4	4	24	36

		Технологические процессы сборки панелей. Технологические процессы сборки условно-плоских каркасных узлов. Обеспечение взаимозаменяемости узлов. Механизация и автоматизация процессов узловой сборки. Организация поточной сборки узлов.					
13	Технологические процессы сборки агрегатов. Общая сборка самолетов	Общая характеристика отсеков и агрегатов. Требования к сборке отсеков и агрегатов. Технологические процессы сборки непанелированной конструкции отсеков и агрегатов. Технологические процессы сборки панелированной конструкции отсеков и агрегатов. Технологические процессы сборки агрегатов из отсеков. Взаимозаменяемость отсеков и агрегатов по стыкам и разъемам. Взаимозаменяемость фланцевого стыка и стыка типа «ухо - вилка».	6	4	4	10	24
14	Монтаж и испытания бортовых систем самолета	Требования к бортовым системам (БС). Классификация БС. Особенности техпроцессов монтажа и испытаний. Обеспечение взаимозаменяемости БС. Методы базирования элементов БС при монтаже. Общие понятия об испытаниях БС. Дестабилизирующие факторы. Программа испытаний. Монтаж и испытания механических и трубопроводных систем. Монтаж и испытания электропроводных систем. Заключительная лекция	8	4	-	16	28
Курсовое проектирование							+
Часы на контроль							36
Итого за 7 семестр			36	28	18	98	216
ВСЕГО			72	54	36	162	360

5.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час
1	Характеристика материалов, полуфабрикатов и	Особенности самолетостроения. Конструктивно-технологически	1	1	-	6	8

	заготовок для изготовления деталей самолета	е особенности деталей самолета. Характеристика полуфабрикатов, заготовок и исходных материалов. Методы получения заготовок					
2	Классификация и общая характеристика техпроцессов изготовления деталей	Классификация технологических процессов изготовления деталей и их общая характеристика	1	1	-	6	8
3	Процессы механической обработки	Процессы механической обработки. Основные инструментальные материалы. Характеристика режущих свойств инструментальных материалов Теоретические основы обработки резанием. Образование стружки и ее виды. Силы резания. Параметры резания. Тепловые эффекты резания. Износ инструмента. Токарная обработка. Шлифование, полирование, хонингование, суперфиниширование. Сверление, зенкерование, развертывание. Протягивание. Фрезерование. Стругание, долбление.	5	5	4	26	40
4	Термообработка.	Технологическая характеристика и классификация процессов придания деталям заданных свойств. Термическая и термомеханическая обработки. Деформации при термообработке.	-	-	-	6	6
5	Электрофизические, электрохимические, химические, акустические методы обработки	Электрофизические, электрохимические, химические, акустические методы обработки. Электроконтактная, электроэрозионная, анодномеханическая обработки. Электрофизические, электрохимические, химические, акустические методы обработки. Электрохимическое полирование.	1	1	-	12	14
6	Процессы	Процессы формообразования	2	3	4	28	37

	формообразование пластическим деформированием	пластическим деформированием. Общая характеристика процессов формообразования пластическим деформированием и их классификация. Напряженно-деформированное состояние при пластическом деформировании. Резка ножницами и в штампах. Напряженно-деформированное состояние и технологические процессы гибки. Обтяжка, вытяжка, формовка резиной. Объемная штамповка. Обработка деформированием Поверхностного слоя материала. Обкатывание и раскатывание роликами и шариками. Дорнование, обжатие кромок, виброударное упрочнение и обработка дробью					
7	Изготовление деталей из пластмассы, керамики, металлокерамики	Характеристика исходных материалов. Общая технологическая характеристика процессов.	-		-	8	8
8	Изготовление деталей из композиционных материалов	Характеристика композиционных материалов, Методы изготовления деталей, автоклавное формование, инфузионные процессы, изготовление интегральных конструкций.	1	1	-	10	12
9	Нанесение защитных покрытий	Гальванические и лакокрасочные покрытия. Технологическая характеристика и классификация процессов образования защитных покрытий.	1	-	-	10	11
Итого за 7 семестр			12	12	8	112	144
10	Теоретические основы технологии сборки самолетов	Взаимосвязь конструкции самолета и технологических процессов сборки. Организационные формы сборки. Членение планера. Сопряжение элементов	4	4	4	26	38

		<p>конструкции. Понятие контура. Функциональные, конструктивные и технологические контуры. Определенность базирования при сборке. Содержание операции установки. Понятие единичной базы. Единичные перемещения</p> <p>Последовательность установки</p>					
11	Технологические процессы выполнения соединений	<p>Классификация соединений конструкции планера. Технологическая характеристика заклепочных соединений. Типы заклепок. Процессы подготовки отверстий под заклепки. Способы клепки. Постановка специальных заклепок. Герметизация заклепочных соединений. Требования герметичности. Способы обеспечения герметичности. Виды герметиков. Техпроцессы выполнения внутришовной, поверхностной и комбинированной герметизации. Контроль герметичности. Характеристика клеевых соединений. Требования к клеям. Виды клеев. Техпроцессы выполнения клеевых соединений. Технология изготовления многослойных клеевых конструкций с сотовым наполнителем из композиционных материалов и пенопластов. Контроль клеевых соединений. Характеристика резьбовых соединений. Техпроцессы выполнения резьбовых соединений. Контроль резьбовых соединений. Технологические методы повышения усталостной прочности болтовых соединений. Постановка болтзаклепок. Особенности технологических процессов выполнения комбинированных</p>	4	4	4	28	40

		соединений (клеезаклепочных, клеесварных). Характеристика сварных соединений. Техпроцессы выполнения соединений электродуговой и точечной сваркой. Газовая, газоплазменная и плазменная виды сварки. Сварка электронным ионным и лазерным лучом. Диффузионная сварка. Контроль сварных соединений. Характеристика паяных соединений. Технология пайки. Технология изготовления многослойных паяных конструкций. Контроль паяных соединений.					
12	Технология сборки узлов самолета	Классификация узлов планера. Общая характеристика узлов. Требования к сборке узлов. Технологические процессы сборки панелей. Технологические процессы сборки условно-плоских каркасных узлов. Обеспечение взаимозаменяемости узлов. Механизация и автоматизация процессов узловой сборки. Организация поточной сборки узлов.	4	6	-	38	48
13	Технологические процессы сборки агрегатов. Общая сборка самолетов	Общая характеристика отсеков и агрегатов. Требования к сборке отсеков и агрегатов. Технологические процессы сборки непанелированной конструкции отсеков и агрегатов. Технологические процессы сборки панелированной конструкции отсеков и агрегатов. Технологические процессы сборки агрегатов из отсеков. Взаимозаменяемость отсеков и агрегатов по стыкам и разъемам. Взаимозаменяемость фланцевого стыка и стыка типа «ухо - вилка».	2	2	4	20	28
14	Монтаж и испытания бортовых систем самолета	Требования к бортовым системам (БС). Классификация БС. Особенности техпроцессов монтажа и испытаний.	4	2	-	20	26

	Обеспечение взаимозаменяемости БС. Методы базирования элементов БС при монтаже. Общие понятия об испытаниях БС. Дестабилизирующие факторы. Программа испытаний. Монтаж и испытания механических и трубопроводных систем. Монтаж и испытания электропроводных систем. Заключительная лекция					
Курсовое проектирование						+
Часы на контроль						36
Итого за 8 семестр		18	18	12	132	180
ВСЕГО		30	30	20	244	360

5.2 Перечень лабораторных работ

Очная форма обучения

- 5.2.1 Влияние элементов процесса резания на силы резания
- 5.2.2 Влияние элементов процесса резания на шероховатость обрабатываемой поверхности
- 5.2.3 Влияние элементов процесса резания на температуру резания
- 5.2.4 Определение точности процессов механической обработки статистическим методом
- 5.2.5 Выбор способа крепления детали при токарной обработке
- 5.2.6 Исследование влияния метода базирования на точность сборки узла
- 5.2.7 Исследование режимов клепки панелей
- 5.2.8 Анализ методов испытания на герметичность
- 5.2.9 Напряженно-деформированное состояние заготовки при вытяжке
- 5.2.10 Исследование качества формообразования изделия из ПКМ
- 5.2.11 Исследование процесса изготовления детали ротационной вытяжкой
- 5.2.12 Нивелировка самолета

Очно-заочная форма обучения

- 5.2.4 Определение точности процессов механической обработки статистическим методом
- 5.2.6 Исследование влияния метода базирования на точность сборки узла
- 5.2.12 Нивелировка самолета

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения и в 8 семестре очно-заочной формы обучения.

6.1 Примерная тематика курсового проекта:

Очная и очно-заочная формы обучения

- 6.1.1 Технологический процесс изготовления качалки и сборки лонжерона центроплана
- 6.1.2 Технологический процесс изготовления кронштейна и сборки панели фюзеляжа
- 6.1.3 Технологический процесс изготовления фитинга и сборки руля высоты
- 6.1.4 Технологический процесс изготовления монолитной панели и сборки носка мотогондолы
- 6.1.5 Технологический процесс изготовления корпуса замка и сборки основного звена закрылка

6.2 Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

Очная и очно-заочная формы обучения

6.2.1 Провести конструктивно-технологический анализ детали. Представить чертеж детали.

6.2.2 Проанализировать существующий на базовом предприятии технологический процесс изготовления детали.

6.2.3 Выбрать заготовку. Рассчитать припуск. Разработать эскиз заготовки. Определить последовательность обработки.

6.2.4 Определить установки заготовки при обработке. Составит схему базирования для нескольких установок.

6.2.5 Рассчитать режимы резания для двух операций.

6.2.6 Составить технологический процесс обработки, указать оборудование и инструмент.

6.2.7 Провести конструктивно-технологический анализ сборочной единицы. Проанализировать существующий на базовом предприятии технологический процесс сборки.

6.2.8 Составить модель изделия, модель установки, выбрать сборочные базы для основных деталей (не менее пяти).

6.2.9 Рассчитать погрешность сборки для двух параметров.

6.2.10 Составить схему базирования при сборке.

6.2.11 Определить последовательность сборки. Составить схему сборки.

6.2.12 Составить технические условия на поставку деталей (подборок).

6.2.13 Составить технические условия на проектирование сборочного приспособления.

6.2.14 Сформировать заключение по выполненной работе.

Курсовой проект включает в себя 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-8	Знать взаимосвязь конструкции изделия и технологии его изготовления; взаимосвязь технологического и производственного процессов	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком.	Выполнение работ в срок, предусмотренной в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Уметь выдвигать и обосновывать предложения по совершенствованию техпроцессов и (или)	Решение стандартных практических задач, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком	Выполнение работ в срок, предусмотренной в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе

	внедрению новых прогрессивных технологий			
	Владеть методами контроля соблюдения технологической дисциплины	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком	Выполнение работ в срок, предусмотренной в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
ПК-12	Знать сущность и основные виды технологических процессов изготовления деталей, сборки узлов и агрегатов, монтажа систем, тенденции их развития	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком.	Выполнение работ в срок, предусмотренной в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Уметь выбирать и обосновывать предложения по совершенствованию техпроцессов или внедрению новых прогрессивных технологий	Решение стандартных практических задач, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком	Выполнение работ в срок, предусмотренной в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Владеть навыками разработки и оформления технологических процессов изготовления деталей и сборки узлов и агрегатов, монтажа систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение разделов курсового проекта в соответствии с графиком	Выполнение работ в срок, предусмотренно й в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6, 7 семестрах для очной и очно-заочной форм обучения соответственно по четырехбальной системе:

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-8	Знать взаимосвязь конструкции изделия и технологии его изготовления; взаимосвязь технологического и производственного процессов	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выдвигать и обосновывать предложения по совершенствованию техпроцессов и (или) внедрению новых прогрессивных технологий	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 методами контроля соблюдения технологической дисциплины	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 сущность и основные виды технологических процессов изготовления деталей, сборки узлов и агрегатов, монтажа систем, тенденции их	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

развития						
Уметь выбирать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов или внедрению новых прогрессивных технологий	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 навыками разработки и оформления технологических процессов изготовления деталей и сборки узлов и агрегатов, монтажа систем	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
(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

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 с оценкой.

1. Общая характеристика и особенности самолетостроительного производства
2. Основные понятия и определения (технологический процесс, операция, переход и т.д.)
3. Типы самолетостроительного производства
4. Показатели качества самолетостроительного производства
5. Количественная оценка качества продукции
6. Количественная оценка уровня взаимозаменяемости
7. Методы обеспечения взаимозаменяемости и точности
8. Принцип кратчайшего пути
9. Основные положения теории размерных технологических цепей
10. Основные положения теории базирования
11. Систематические погрешности
12. Случайные погрешности
13. Независимые методы увязки форм и размеров
14. Механизм разрушения материала при резании

15. Назначение металлорежущего инструмента и требования к нему

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Особенности самолёта как объекта сборки
2. Технологические методы повышения ресурса точечных соединений с отверстиями
3. Взаимосвязь конструкции самолёта и технологических процессов его сборки
4. Герметизация точечных соединений с отверстиями
5. Организационные формы сборки
6. Технология выполнения болтовых соединений
7. Понятие контура. Функциональный, конструктивный и технологический контуры
8. Постановка болт - заклёпок
9. Понятие о единичных базах
10. Типовые технологические процессы сборки узлов
11. Понятие о возможных перемещениях
12. Требование к обводам агрегатов
13. Последовательность установки элементов конструкции при сборке
14. Сборка агрегатов непанелированной конструкции
15. Определённость базирования

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	Характеристика материалов, полуфабрикатов и заготовок для изготовления деталей самолета	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Классификация и общая характеристика техпроцессов изготовления деталей	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Процессы механической	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа,

	обработки		защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Термообработка.	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Электрофизические, электрохимические, химические, акустические методы обработки	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Процессы формообразования пластическим деформированием	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Изготовление деталей из пластмассы, керамики, металлокерамики	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
8	Изготовление деталей из композиционных материалов	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
9	Нанесение защитных покрытий	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
10	Теоретические основы технологии сборки самолетов	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
11	Технологические процессы выполнения соединений	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
12	Технология сборки узлов самолета	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
13	Технологические процессы сборки агрегатов. Общая сборка самолетов	ПК-8, ПК-12	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
14	Монтаж и испытания бортовых систем самолета	ПК-8, 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 методике 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 методике 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 методике 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

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

Современные технологические процессы сборки планера самолета/ Коллектив авторов; Под ред. Ю. Л. Иванова. – М.: Машиностроение, 1999, - 304 с

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, 2003г.

Методические указания к лабораторным работам № 1-5 по технологии производства самолетов для специальности 160201 «Самолето- и вертолетостроение»/ ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»: сост. Н.В. Лосев. Воронеж, 2007. 27 с.

Методические указания к практическим занятиям по технологии производства самолетов для специальности 160201 «Самолето- и вертолетостроение»/ ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»: сост. Н.В. Лосев. Воронеж, 2007. 37 с

Методические указания для курсового проектирования по технологии производства самолетов для специальности 160201 «Самолето- и вертолетостроение» »/ ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»: сост. Н.В. Лосев, В.В. Самохвалов. Воронеж, 2009. 28 с.

Механическая обработка деталей в самолетостроении (учебное пособие) ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»: сост, Будник А.П., Лосев Н.В. 2011. электр.

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 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-F, 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 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 «Технология производства самолетов» 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 технологических параметров. Занятия проводятся путем 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. Освоение дисциплины оценивается при приеме зачета с оценкой и присдаче экзамена.

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: - 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 зачетом с оценкой, 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			