

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Самолетостроения и эксплуатации авиационной техники»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 28 апреля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ»**

---

Специальность: 24.05.07 Самолето-и вертолетостроение

---

Самолетостроение

---

Квалификация: Инженер

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Ахатов Рашид Хадиатович  
Дата подписания: 04.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Бобарика Игорь  
Олегович  
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Распопина Вера  
Борисовна  
Дата подписания: 11.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Проектирование сборочных приспособлений» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

<b>Код, наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
ПК-6 Способность и готовность к разработке средств технологического оснащения производства и мест их размещения	ПК-6.1, ПК-6.4

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

<b>Код индикатора</b>	<b>Содержание индикатора</b>	<b>Результат обучения</b>
ПК-6.1	Способен анализировать объекты технологической системы производства в их комплексной взаимосвязи, определяющей рациональный выбор средств технологического оснащения и условия их размещения в технологической производственной цепи	<p><b>Знать</b> особенности сборочного производства и технологического оснащения в современной авиационной промышленности; основные сведения по теории базирования, определению состава сборочных баз и выбору схемы базирования; устройство и принцип действия основных конструктивных элементов сборочной оснастки; принципы выполнения и технические средства, используемые для монтажа сборочной оснастки; критерии точности планера самолета, реализуемые в сборочных приспособлениях, методы расчета сборочной оснастки на точность и жесткость.</p> <p><b>Уметь</b> производить обоснованный выбор конструктивной схемы сборочной оснастки; применять стандартизованные и нормализованные элементы в конструкции сборочных приспособлений; выбирать технические средства выполнения монтажа сборочной оснастки в соответствии с принятым способом монтажа; выбирать средства механизации и автоматизации при оснащении сборочной оснастки; проводить инженерные расчеты точности и жесткости сборочных приспособлений, технико-экономическое обоснование</p>

		<p>проектных решений; аргументированно выбирать наиболее рациональный метод монтажа сборочной оснастки и технические средства для его выполнения; выбирать методы проведения контроля и планово-предупредительного ремонта сборочных приспособлений.</p> <p><b>Владеть</b> навыками проектирования сборочной оснастки и основными методами инженерного анализа конструкции, проведения монтажных работ в соответствии с принятым способом монтажа; навыками выбора и расчета технических параметров технического и технологического оборудования для оснащения сборочного приспособления; навыками работы с учебной, справочной, отраслевой, научно-технической литературой по специальности; навыками проведения монтажа сборочной оснастки различными методами.</p>
ПК-6.4	<p>Способен выполнять конструкторское и технологическое проектирование и инженерный анализ средств технологического оснащения производства с учетом требований комплексной автоматизации выполнения технологических процессов</p>	<p><b>Знать</b> основные принципы автоматизации средств технологического оснащения сборочного производства; типы и принципы действия механизированного и автоматизированного технологического оборудования для выполнения сборочных работ; основные методы автоматизированного координатного позиционирования при монтаже сборочной оснастки и выполнении сборочных работ; принцип действия и устройство современных система координатного позиционирования в составе сборочного оснащения.</p> <p><b>Уметь</b> производить обоснованный выбор состава технологического оборудования для оснащения сборочного производства; выполнять комплектацию технических средств координатного контроля и позиционирования для</p>

		<p>выполнения монтажа сборочной оснастки и проведения сборочных работ; производить выбор технических средств координатных измерений и координатного позиционирования; проектировать технологический процесс выполнения планово-предупредительного ремонта сборочной оснастки с учетом различных вариантов выполнения монтажа.</p> <p><b>Владеть</b> навыками работы с научно-технической и справочной литературой для поиска и выбора состава технологического оборудования, навыками расчета требуемых технических характеристик технологического оборудования и систем управления; навыками построения дискретной модели заданной конструкции сборочной оснастки.</p>
--	--	---

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирование сборочных приспособлений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная графика в самолетостроении», «Конструкторское и технологическое проектирование», «Конструкция самолета (вертолета)», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Технология производства самолета (вертолета)», «Технология сборки»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Производственная практика: преддипломная практика»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 7 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 9	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Аудиторные занятия, в том числе:	112	48	64
лекции	64	32	32
лабораторные работы	48	16	32
практические/семинарские занятия	0	0	0

Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	140	60	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет с оценкой, Зачет, Курсовая работа	Зачет с оценкой	Зачет, Курсовая работа

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 9

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Конструкция сборочного приспособления	1, 2, 3	6	1, 2	4			1	10	Отчет по лабораторной работе
2	Методы монтажа сборочных приспособлений	4, 5, 6, 7, 8	12	3, 4, 5, 6	10			1	30	Отчет по лабораторной работе
3	Вспомогательные элементы сборочных приспособлений	9	2							Проработка отдельных разделов теоретического курса
4	Специальные виды сборочной оснастки	10, 11, 12, 13	8					2	10	Проработка отдельных разделов теоретического курса
5	Организация проектно-конструкторских работ	14, 15	4	7	2			1	10	Проработка отдельных разделов теоретического курса
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего		32		16				60	

##### Семестр № 10

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Технологические основы механизации и	1	2	1	4			1	10	Проработка отдельных

	автоматизации сборочных процессов									разделов теоретического курса
3	Ручное механизированное оборудование для обработки отверстий	2	2							Проработка отдельных разделов теоретического курса
4	Стационарное механизированное оборудование для обработки отверстий	3	2					2	10	Проработка отдельных разделов теоретического курса
5	Ручное механизированное оборудование для выполнения заклепочных соединений	4	2							Проработка отдельных разделов теоретического курса
6	Технологическое оборудование для постановки специальных заклепок	5	2	2	4			1	10	Отчет по лабораторной работе
7	Стационарные клепальные прессы	6	2					2	10	Проработка отдельных разделов теоретического курса
8	Автоматизированное оборудование для выполнения заклепочных соединений	7, 8, 9	6	3	6			2	10	Отчет по лабораторной работе
9	Организация сборочных процессов в автоматизированном производстве	10, 11, 12, 13	8	4	6			1	15	Отчет по лабораторной работе
10	Координатное позиционирование в сборочных станциях агрегатной сборки и стыковки	14, 15, 16	6	5, 6	12			1	15	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовая работа
	Всего		32		32				80	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 9

№	Тема	Краткое содержание
1	Конструкция	Требования к сборочным приспособлениям.

	сборочного приспособления	Основные схемы конструкций и конструктивные элементы сборочных приспособлений. Состав конструктивных элементов. Назначение и конструктивные особенности основных элементов сборочных приспособлений. Классификация сборочных приспособлений. Типовая последовательность этапов проектирования сборочных приспособлений. Конструктивно-технологический анализ сборочной единицы.
2	Методы монтажа сборочных приспособлений	Основные задачи монтажа сборочных приспособлений. Классификация способов монтажа СП. Монтаж приспособлений по жёстким носителям форм и размеров. Монтаж сборочных приспособлений по координатным стандам. Монтаж СП с применением оптико-механических приборов и лазеров. Безэталонный монтаж сборочной оснастки.
3	Вспомогательные элементы сборочных приспособлений	Назначение вспомогательных элементов. Состав и функции вспомогательных элементов сборочного приспособления. Элементы механизации сборочной оснастки. Классификация средств механизации. Типовые компоновочные решения по механизации и автоматизации сборочной оснастки.
4	Специальные виды сборочной оснастки	Разделочные и стыковочные станды. Типовые компоновки разделочного станда. Типовые компоновки стыковочного станда. Контроль положения агрегатов при стыковке. Технологические особенности сборки крупногабаритных агрегатов. Сборочно-сварочные приспособления.
5	Организация проектно-конструкторских работ	Автоматизация проектирования сборочной оснастки. нормирование технологических процессов проектирования и изготовления сборочных приспособлений. Основы бережливого производства. Обеспечение технологичности конструкции сборочного приспособления.

### Семестр № 10

№	Тема	Краткое содержание
2	Технологические основы механизации и автоматизации сборочных процессов	Особенности применения механизированного и автоматизированного оборудования для сборочных процессов. Приводы перемещения в технологическом оборудовании. Классификация систем программного управления. Компоновочные схемы технологического оборудования.
3	Ручное механизированное оборудование для обработки отверстий	Оценка уровня механизации и автоматизации производственного подразделения. Состав технологических операций процесса соединения. Ручное механизированное оборудование для обработки отверстий. Переносное

		механизированное оборудование для обработки отверстий. Сверлильные машины с автоматической подачей. Устройства для протяжки отверстий.
4	Стационарное механизированное оборудование для обработки отверстий	Сверлильные и сверлильно-зенковальные агрегаты. Конструкции выравнивающих устройств в механизированном оборудовании. Сверлильно-зенковальные установки.
5	Ручное механизированное оборудование для выполнения заклепочных соединений	Технологические процессы клепки. Пневматические клепальные молотки. Прессовая клепка при образовании заклепочного соединения. Пневморычажные схемы клепальных прессов. Переносные клепальные прессы.
6	Технологическое оборудование для постановки специальных заклепок	Конструкция болт-заклепок. Выполнение отверстий под болт-заклепки. Технологический процесс постановки болт-заклепок. Технологическое оборудование для постановки болт-заклепок. Работа пневмогидравлического пресса при постановке болт-заклепок. Контроль качества выполнения соединения.
7	Стационарные клепальные прессы	Стационарные клепальные прессы для одиночной клепки. Стационарный клепальный пресс КП-204М. Стационарный клепальный пресс КПК-406М. Стационарные клепальные прессы для групповой клепки. Пресс для групповой клепки КП-403. Выравнивающее-поддерживающее устройство типа ВУП. Стационарный клепальный пресс КП-504П. Стационарный клепальный пресс КП-602М.
8	Автоматизированное оборудование для выполнения заклепочных соединений	Системы управления автоматизированным оборудованием. Системы управления по упорам и концевым выключателям. Кулачковые системы управления. Копировальные системы управления. Системы числового программного управления. Сверлильно-клепальные автоматы. Общая характеристика сверлильно-клепальных автоматов. Технологический процесс автоматизированной постановки заклепок. Технологическое назначение, компоновка и органы управления сверлильно-клепальных автоматов. Сверлильно-клепальные автоматы в современном сборочном производстве. Сверлильно-клепальные автоматы для узловой сборки. Сверлильно-клепальные автоматы для клепки панелей. Рабочие головки сверлильно-клепальных автоматов.
9	Организация сборочных процессов в автоматизированном производстве	Основные особенности современного сборочного производства. Автоматизированные сборочные станции. Функциональные особенности сборочных станций. Конструктивные особенности

		компоновки сборочных станций. Методы автоматизированного координатного позиционирования. Объекты координатного позиционирования. Компоновка координатного пространства сборочной станции. Постановка задачи координатного позиционирования. Метод прямого координатного позиционирования. Метод обратного координатного позиционирования.
10	Координатное позиционирование в сборочных станциях агрегатной сборки и стыковки	Типовая компоновка сборочного пространства в сборочной станции. Технологический процесс позиционирования панелей в станции агрегатной сборки. Конструктивно-компоновочная структура станции стыковки отсеков фюзеляжа. Последовательность сборочно-стыковочных работ. Координатное позиционирование в станциях окончательной сборки.

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 9

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Конструкция СП	2
2	Методы базирования в СП	2
3	Монтаж СП по жестким носителям	2
4	Монтаж СП по координатным стендам	2
5	Монтаж СП по оптике	2
6	Безэталонный монтаж СП	4
7	Анализ точности конструкции СП	2

##### Семестр № 10

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Расчет параметров поточной сборочной линии	4
2	Технологическое оборудование для постановки специальных заклепок	4
3	Программирование промышленного робота	6
4	Автоматизированный монтаж сборочной оснастки	6
5	Координатная стыковка изделий	6
6	Обратное координатное позиционирование изделия	6

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 9

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	50
2	Проработка разделов теоретического материала	10

#### Семестр № **10**

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	50
2	Проработка разделов теоретического материала	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Кейс-технология, Мастер-класс, Публичная презентация

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

#### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:**

Проектирование сборочных приспособлений : методические указания к курсовой работе: направление 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение": специализация "Самолетостроение": форма обучения очная и заочная / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиамашиностроения и трансп., Каф. самолетостроения и эксплуатации авиац. техники ; сост. Р. Х. Ахатов. – Иркутск : ИРНТУ, 2016. – 13 с.

##### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Проектирование сборочных приспособлений. Электронное обучение ИРНТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4684> (дата обращения: 02.06.2025).

##### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Проектирование сборочных приспособлений. Электронное обучение ИРНТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4684> (дата обращения: 02.06.2025).

### **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

##### **6.1.1 семестр 9 | Отчет по лабораторной работе**

###### **Описание процедуры.**

К защите лабораторной работы допускается обучающийся лично выполнивший все этапы лабораторной работы с предоставлением необходимых схем и результатов измерений, а также полностью подготовивший отчет по лабораторной работе.

Для оценки усвоения материала обучающийся предоставляет отчет по лабораторной работе. Отчет должен содержать формулировку цели работы, описание объекта исследования и применяемого испытательного, измерительного или технологического

оборудования, порядок выполнения работы, таблицы или перечни результатов испытаний или измерений. Отчет содержит необходимые расчеты, описание схемы работы оборудования или операций технологического процесса, а также поясняющий иллюстративный материал. В конце отчета приводится обоснованное заключение о результатах проведенного исследования или измерения, при необходимости, даются рекомендации по совершенствованию исследуемого оборудования или технологического процесса.

### **Критерии оценивания.**

Лабораторная работа считается выполненной при условии выполнения всех требований к выполнению и оформлению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе принимается к зачету при условии: 1) полностью подготовленного и оформленного в соответствии с требованиями отчета по лабораторной работе; 2) правильного и аргументированного изложения при защите хода выполнения лабораторной работы и полученных результатов; 3) правильного ответа на контрольные вопросы (не менее 50%). При невыполнении любого из перечисленных пунктов лабораторная работа считается не зачтенной и возвращается на доработку.

### **6.1.2 семестр 9 | Проработка отдельных разделов теоретического курса**

#### **Описание процедуры.**

Проработка отдельных разделов теоретического курса проводится по темам раздела, в котором предусматривается данная форма промежуточной аттестации. Источником информации являются учебные пособия: 1. Проектирование сборочных приспособлений : учебное пособие / Р. Х. Ахатов ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. – Иркутск : ИРНИТУ, 2020. – 208 с. 2. Автоматизация сборочного оснащения в авиастроении : учебное пособие / Р. Х. Ахатов. – Иркутск : ИРНИТУ, 2022. – 258 с. : рис. – Библиогр.: с. 256., а также Электронный ресурс: Проектирование сборочных приспособлений. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4684> (дата обращения: 02.06.2025).

#### **Критерии оценивания.**

Оценивание выполняется в виде тестов, представленных на электронном ресурсе: Проектирование сборочных приспособлений. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4684> (дата обращения: 02.06.2025).

### **6.1.3 семестр 10 | Отчет по лабораторной работе**

#### **Описание процедуры.**

К защите лабораторной работы допускается обучающийся лично выполнивший все этапы лабораторной работы с предоставлением необходимых схем и результатов измерений, а также полностью подготовивший отчет по лабораторной работе. Для оценки усвоения материала обучающийся предоставляет отчет по лабораторной работе. Отчет должен содержать формулировку цели работы, описание объекта исследования и применяемого испытательного, измерительного или технологического оборудования, порядок выполнения работы, таблицы или перечни результатов испытаний или измерений. Отчет содержит необходимые расчеты, описание схемы работы оборудования или операций технологического процесса, а также поясняющий иллюстративный материал. В конце отчета приводится обоснованное заключение о

результатах проведенного исследования или измерения, при необходимости, даются рекомендации по совершенствованию исследуемого оборудования или технологического процесса.

### **Критерии оценивания.**

Лабораторная работа считается выполненной при условии выполнения всех требований к выполнению и оформлению лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе принимается к зачету при условии: 1) полностью подготовленного и оформленного в соответствии с требованиями отчета по лабораторной работе; 2) правильного и аргументированного изложения при защите хода выполнения лабораторной работы и полученных результатов; 3) правильного ответа на контрольные вопросы (не менее 50%). При невыполнении любого из перечисленных пунктов лабораторная работа считается не зачтенной и возвращается на доработку.

## **6.1.4 семестр 10 | Проработка отдельных разделов теоретического курса**

### **Описание процедуры.**

Проработка отдельных разделов теоретического курса проводится по темам раздела, в котором предусматривается данная форма промежуточной аттестации. Источником информации являются учебные пособия: 1. Проектирование сборочных приспособлений : учебное пособие / Р. Х. Ахатов ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. – Иркутск : ИРНИТУ, 2020. – 208 с. 2. Автоматизация сборочного оснащения в авиастроении : учебное пособие / Р. Х. Ахатов. – Иркутск : ИРНИТУ, 2022. – 258 с. : рис. – Библиогр.: с. 256., а также Электронный ресурс: Проектирование сборочных приспособлений. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4684> (дата обращения: 02.06.2025).

### **Критерии оценивания.**

Оценивание выполняется в виде тестов, представленных на электронном ресурсе: Проектирование сборочных приспособлений. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4684> (дата обращения: 02.06.2025).

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ПК-6.1	Готовность к анализу и обоснованному выбору компоновочных схем и технического оснащения технологической оснастки для конкретных видов сборочных единиц и конкретных этапов выполнения процесса сборки самолета.	Устное собеседование или письменные ответы по вопросам.



Специализация: Самолетостроение  
Семестр 9

1. Особенности конструкции сборочной оснастки при использовании монтажа по монтажным эталонам.
2. Основные способы позиционирования изделия. Сущность прямого позиционирования. Примеры.

Билет составил  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Р.Х. Ахатов  
«27» мая 2022г.

Утверждаю

\_\_\_\_\_ И.О Бобарика

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся выявил уверенные знания программного материала, умеет систематизировать ранее изученный материал, грамотно аргументирует излагаемые ответы, приводит ссылки на нормативную документацию или литературу. Правильность ответов составляет 80-100%.	Обучающийся знает основные положения тем, усвоил учебный материал, владеет терминологией, но допускает незначительные ошибки. Правильность ответов составляет 60-80%.	Обучающийся понимает основы, но допускает определенные неточности и пробелы. Правильность ответов составляет 40-60%.	Обучающийся испытывает серьезные проблемы в знаниях, были допущены принципиальные ошибки, непонимание основ вопроса. Правильность ответов составляет менее 40%.

#### 6.2.2.2 Семестр 10, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

##### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме письменных ответов на вопросы. Для зачета обучающемуся предлагается не менее двух вопросов. Для проверки знаний вопрос содержит необходимость представления информационных и теоретических сведений о содержании рассматриваемых технологий или методах расчета параметров технологического процесса. Для определения навыков билет для зачета сопровождается эскизом сборочной единицы, для сборки которой должна быть спроектировано сборочное приспособление. На примере предлагаемой сборочной единицы должен быть проиллюстрирован ответ, сопровождаемый, при необходимости, эскизами, расчетами параметров размещения сборочного оснащения при выполнении поточной сборки, компоновочными схемами

сборочной оснастки. Для выбранных схем сборочной оснастки определяются состав параметров координатной модели, средства координатных измерений и средства позиционирования, а также технологические процессы монтажа сборочной оснастки. К зачету допускаются обучающиеся выполнившие все лабораторные работы, подготовившие и защитившие все отчеты по ним, а также подготовившие и защитившие курсовую работу.

Пример задания:

Пример билета с вопросами к зачету:

Билет № 14

1. Координатное базирование. Сборочные станции с применением координатного базирования изделий.
2. Технология автоматизированного монтажа сборочной оснастки. Контроль координат и автоматическое позиционирование.

**6.2.2.2 Критерии оценивания**

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Обучающийся выявил уверенные знания программного материала, владеет терминологией, умеет систематизировать ранее изученный материал, грамотно аргументирует излагаемые ответы, приводит ссылки на нормативную документацию или литературу, владеет навыками инженерного анализа предлагаемой конструкции и выбору цифровой модели изделия, средств координатного контроля и позиционирования, а также параметров технологических процессов монтажа сборочной оснастки. Правильность ответов составляет 40-100%.	Обучающийся испытывает серьезные проблемы в знаниях, были допущены принципиальные ошибки, непонимание основ вопроса. Правильность ответов составляет менее 40%.

**6.2.2.3 Семестр 10, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине**

**6.2.2.3.1 Описание процедуры**

Курсовая работа выполняется по вариантам проектирования, где объектами сборки являются сборочные единицы: нервюры, шпангоуты, панели, крышки люков и т.п., определяемые преподавателем индивидуально для каждого студента, в виде чертежа конструкции сборочной единицы (при наличии может быть предложен конструктивный электронный макет конструкции сборочной единицы), для сборки которой проектируется сборочное приспособление. При этом реальная конструкция имеет отличия от заводского аналога. Рекомендуются формирование задания на выполнение курсовой работы производить на основе сборочной единицы, принятой к анализу при выполнении курсового проекта по дисциплине «Технология сборки». При выполнении курсовой работы непосредственное использование реального узла летательного аппарата и рабочей

технологической документации в курсовой работе не допускается. При выполнении курсовой работы обучающиеся приобретают знания и навыки по проектированию конструкции сборочного приспособления для сборки конкретной сборочной единицы, а также обоснованному выбору технологии его монтажа.

Курсовая работа включает следующие этапы.

- 1 Конструктивно-технологическая характеристика собираемого узла
- 2 Выбор способа базирования деталей и узлов сборочной единицы
- 3 Схема увязки технологической оснастки
- 4 Особенности технологического процесса сборки узла
- 5 Технические условия на проектирование приспособления
- 6 Разработка конструкции приспособления
- 7 Расчет приспособления на жесткость
- 8 Расчет точности приспособления
- 9 Монтаж приспособления
- 10 Мероприятия по снижению металлоемкости и трудоемкости изготовления приспособления

После выполнения всех проектных процедур в соответствии с этапами ведения курсовой работы оформляется технологическая и конструкторская документация на проект.

Проект сборочного приспособления оформляется в виде сборочного чертежа формата не менее, чем А1. На сборочном чертеже должны быть показаны все необходимые виды, разрезы и сечения, достаточные для понимания конструкции сборочного приспособления и условий его функционирования.

#### Пример задания:

Разработать эскизный проект конструкции сборочного приспособления для сборки нервюры 30.

Чертеж прилагается.

#### **6.2.2.3.2 Критерии оценивания**

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Обучающийся выполнил курсовую работу с проработкой всех разделов, рекомендованных в методических указаниях. Все принятые решения грамотно и развернуто аргументированы и подкреплены необходимыми расчетами. Пояснительная записка содержит иллюстративный	Обучающийся выполнил курсовую работу с проработкой всех разделов, рекомендованных в методических указаниях. Принятые решения недостаточно полно аргументированы или слабо иллюстрированы. В расчетах допущены незначительные	Обучающийся выполнил курсовую работу с проработкой всех разделов, рекомендованных в методических указаниях. Однако некоторые разделы не проработаны с достаточной аргументацией, допускает определенные неточности в проводимых расчетах. Содержит	Обучающийся выполнил курсовую работу с проработкой не всех разделов, рекомендованных в методических указаниях. Принятые решения содержат принципиальные ошибки в принятых решениях или представленных расчетах. Графический материал и технологическая документация содержат грубые ошибки. Правильность

<p>материал по всем этапам принятия проектного решения, а также включает сборочный чертеж сборочного приспособления. Технологический процесс монтажа сборочной оснастки обоснован прилагаемой схемой увязки и оформлен в соответствии с требованиями к технологической документации. При защите проекта выявил уверенные знания теоретического материала, грамотно аргументирует принятые решения уверенно отвечает на дополнительные вопросы. Правильность ответов составляет 80-100%.</p>	<p>ошибки. Правильность ответов при защите проекта составляет 60-80%.</p>	<p>ошибки в графическом материале и технологической документации. Правильность ответов при защите проекта составляет 40-60%.</p>	<p>ответов при защите проекта составляет менее 40%.</p>
---	---	--	---

## 7 Основная учебная литература

1. Проектирование сборочных приспособлений [Электронный ресурс] : конспект лекций / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 167.
2. Ахатов Р. Х. Проектирование сборочных приспособлений : учебное пособие / Р. Х. Ахатов, 2020. - 208.
3. Ахатов Р. Х. Проектирование сборочных приспособлений, 10 семестр : электронный курс / Р. Х. Ахатов, 2022
4. Ахатов Р. Х. Автоматизация сборочного оснащения в авиастроении : учебное пособие / Р. Х. Ахатов, 2022. - 258.
5. Автоматизированное координатное позиционирование [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Проектирование сборочных приспособлений" по специальности "Самолето- и вертолетостроение" всех

форм обучения / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т авиационного строительства и трансп., Каф. самолетостроения и эксплуатации авиационной техники, 2018. - 40.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Никольский А. А. Основы монтажа сборочных приспособлений : учеб. пособие по курсу "Проектирование сборочных приспособлений": Для спец. 0535 "Самолетостроение" / А. А. Никольский; Моск. авиац. технол. ин-т им. К. Е. Циолковского, 1975. - 80.
2. Современные методы и средства монтажа сборочной оснастки : учебно-методическое пособие для студентов специальности "Самолето- и вертолетостроение" / Нац. исслед. Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 77.
3. Технология сборки самолетов : учебник для авиационных специальностей вузов / В. И. Ершов [и др.], 2015. - 455.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200] )-поставка 2010
2. NanoCAD 22 Pro Основной модуль Комм

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Проектор Acer X112
2. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
3. 10759 Теодолит Т-30