

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

«ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ»

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: 02.06.2025

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 «Технология сборки» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-5 Способность и готовность участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов авиационной техники	ПК-5.6, ПК-5.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-5.6	Способен выполнять разработку технологических процессов изготовления деталей, узлов и агрегатов самолётов и вертолетов на различных этапах производства с учетом современного технологического оснащения	Знать основные этапы развития сборочных работ в авиастроении, особенности сборочного производства в современной авиационной промышленности; основные сведения по теории базирования, по определению состава сборочных баз и выбору схемы базирования; основные сведения по теории размерного анализа конструкции сборочной единицы применительно к принятым методам сборки; основные виды соединений, применяемые в современных авиационных конструкциях и виды технологических процессов их выполнения. Уметь принимать аргументированные решения по структуре технологических процессов сборки, технологическому оснащению, выбору рациональных вариантов организации производства. Владеть навыками проведения инженерных расчетов точности сборки, технико-экономических показателей производства, прочности и жесткости средств технологического оснащения сборочного производства.
ПК-5.9	Способен системно анализировать технологическую структуру предприятия и комплексно модернизировать	Знать типовую организационную структуру предприятия и состав подразделений сборочного производства; специфику

	технологические процессы и технологическое оборудование при изготовлении изделий в условиях автоматизированного производства	организации сборочного процесса в зависимости от вида сборочной единицы и применяемых способов выполнения соединений; основные принципы организации автоматизированного поточного производства на всех этапах выполнения сборочных работ. Уметь разрабатывать типовые технологические процессы узловой, агрегатной и окончательной сборки само-лета; выполнять комплексный выбор состава объектов технологической системы автоматизированного сборочного производства для заданной сборочной единицы. Владеть навыками разработки технологического процесса узловой, агрегатной и окончательной сборки планера самолета в условиях автоматизированного поточного производства.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование сборочных приспособлений», «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	Семес тр № 8	Семестр № 9
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	140	60	80

проектирование)			
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет с оценкой, Зачет, Курсовой проект	Зачет, Курсовой проект	Зачет с оценкой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ 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	Состав и структура технологического процесса сборки	1, 2, 3	6					2	10	Проработк а отдельных разделов теоретичес кого курса
2	Конструкция сборочных единиц планера самолета.	4, 5	4	1	2			2	20	Отчет по лаборатор ной работе
3	Методы базирования и методы сборки самолетных конструкций. Размерный анализ.	6, 7, 8, 9	10	2, 3, 4, 5, 6	10			1	20	Отчет по лаборатор ной работе
4	Технологические процессы выполнения соединений.	10, 11, 12, 13, 14	12	7, 8	4			1	10	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		32		16				60	

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	Основные виды технологических процессов сборки	1, 2, 3, 4, 5	10	1	4			2	20	Проработк а отдельных разделов теоретичес кого курса

2	Технологические процессы агрегатной сборки	6, 7, 8, 9	8	2	8			2	20	Отчет по лабораторной работе
3	Основные принципы автоматизированной сборки самолета	10, 11	4	3, 4	12			1	30	Отчет по лабораторной работе
4	Организация поточной сборки самолета МС-21	12, 13, 14, 15	10	5	8			1	10	Проработка отдельных разделов теоретического курса
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего		32		32				80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Состав и структура технологического процесса сборки	Сборочно-монтажные работы в общем цикле производства самолета. Взаимосвязи основных объектов технологического процесса. Структура технологического процесса сборки. Оценка эффективности технологического процесса сборки. Влияние технологии сборочно-монтажных работ на результирующую эффективность самолета.
2	Конструкция сборочных единиц планера самолета.	Членение конструкции планера самолета. Правила членения конструкции планера самолета. Основные факторы, определяющие специфику технологических процессов сборки в самолетостроении. Классификаторы изделий и технологических процессов. Конструктивно-технологическая классификация сборочных единиц. Оценка технологичности конструкции сборочной единицы.
3	Методы базирования и методы сборки самолетных конструкций. Размерный анализ.	Основные положения теории базирования. Общие сведения по теории базирования в машиностроении. Построение схемы базирования сборочной единицы в общем машиностроении. Особенности решения задачи базирования в самолетостроении. Выбор состава баз маложестких деталей и построение схемы базирования сборочных единиц в самолетостроении. Методы базирования и методы сборки самолетных конструкций. Требования к точности обводов планера самолета. Основные параметры, характеризующие точность процесса сборки. Правила построения размерных цепей в СЕ в зависимости от выбранного метода

		базирования.
4	Технологические процессы выполнения соединений.	Классификация соединений элементов конструкции планера самолета и области их применения. Структура ТП выполнения заклепочного соединения. Специальные виды заклепок; Контроль качества заклепочных соединений. Ресурс соединений. Структура ТП выполнения болтового соединения. Технологические способы повышения ресурса болтового соединения. Технология выполнения сварных соединений. Конструктивно-технологическая характеристика и область применения сварных соединений.

Семестр № 9

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные виды технологических процессов сборки	Основные принципы разработки техпроцесса сборки. Особенности узловой сборки клепаных конструкций. Сборка с применением пайки и склеивания. Особенности сборки конструкций из композиционных материалов. Сборка с герметизацией.
2	Технологические процессы агрегатной сборки	Варианты схем сборки конструкций агрегатов в зависимости от степени их членения. Особенности сборки агрегатов панельированной и непанелированной конструкции. Требования к точности взаимного расположения агрегатов самолета. Задание и использование нивелировочных точек. Технологические процессы разделки стыков и стыковки агрегатов. Контроль геометрических параметров планера самолета.
3	Основные принципы автоматизированной сборки самолета	Понятие цифровой модели объекта. Особенности построения цифровой модели объекта. Координатное базирование как эволюция методов базирования в самолетостроении. Построение цифровой модели изделия. Составляющие погрешности сборки при координатном базировании. Мероприятия по снижению погрешности. Понятие цифрового двойника. Цифровые двойники в управлении производством.
4	Организация поточной сборки самолета МС-21	Конструктивно-технологическая характеристика планера самолета МС-21, как объекта производства. Этапы поточной сборки фюзеляжа и окончательной сборки самолета МС-21. Типовые технологические процессы сборки самолета МС-21 в сборочных станциях. Технические средства обеспечения постоянства баз при сборке обводообразующих элементов фюзеляжа. Требования к технологичности конструкции планера самолета МС-21.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Конструктивный анализ СЕ	2
2	Построение схемы базирования СЕ	2
3	Разработка схемы передачи геометрической информации	2
4	Расчет точности СЕ	2
5	Проектирование ТП сборки	2
6	Компоновочная схема СП	2
7	Выполнение ТП сборки-клепки	2
8	Выполнение ТП клепки болт-заклепками	2

Семестр № 9

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Сборка отсеков и агрегатов	4
2	Координатные измерения с применением лазерного трекера	8
3	Координатные измерения с применением координатного щупа	6
4	Координатные измерения с применением лазерного сканера	6
5	Координатные измерения с применением шестикоординатного датчика	8

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

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

Семестр № 9

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	40
2	Проработка разделов теоретического материала	40

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:

Технология сборки : методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение" / Иркутский национальный исследовательский технический университет ; сост. Р. Х. Ахатов. – Иркутск : ИРНИТУ, 2023. – 99 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Технология сборки. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/mod/assign/view.php?id=219167> (дата обращения: 02.06.2025).

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Технология сборки. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/mod/assign/view.php?id=219167> (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 8 | 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 является учебное пособие: Технология сборки самолета : учебное пособие / Р. Х. Ахатов ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. – Иркутск : ИРНИТУ, 2020. – 239 с., а также Электронный ресурс: Технология сборки. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/mod/assign/view.php?id=219167> (дата обращения: 02.06.2025).

Критерии оценивания.

Оценивание выполняется в виде тестов, представленных на электронном ресурсе: Технология сборки. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/mod/assign/view.php?id=219167> (дата обращения: 02.06.2025).
Усвоение материала считается удовлетворительным, если обучающийся правильно ответил на не менее чем 75% вопросов.

6.1.2 семестр 8 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Перед проведением лабораторной работы проводится краткий входной контроль знаний обучающихся по исследуемой теме, проводится инструктаж по выполнению работы,

включая инструктаж по технике безопасности. 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. Отчет по лабораторной работе оформляется в соответствии со стандартом предприятия СТО ИРНИТУ.005-2020.

Конкретные требования к проведению и оформлению лабораторной работы, а также перечень контрольных вопросов приводится к каждой лабораторной работе и изложены в методических указаниях к лабораторной работе.

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 нормативных документов 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.

6.1.3 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 является учебное пособие: Технология сборки самолета : учебное пособие / Р. Х. Ахатов ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. – Иркутск : ИРНИТУ, 2020. – 239 с., а также Электронный ресурс: Технология сборки. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/mod/assign/view.php?id=219167> (дата обращения: 02.06.2025).

Критерии оценивания.

Оценивание выполняется в виде тестов, представленных на электронном ресурсе: Технология сборки. Электронное обучение ИРНИТУ: офиц. сайт. – URL: <https://el.istu.edu/mod/assign/view.php?id=219167> (дата обращения: 02.06.2025). Усвоение материала считается удовлетворительным, если обучающийся правильно ответил на не менее чем 75% вопросов.

6.1.4 семестр 9 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Перед проведением лабораторной работы проводится краткий входной контроль знаний обучающихся по исследуемой теме, проводится инструктаж по выполнению работы, включая инструктаж по технике безопасности. 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. Отчет по лабораторной работе оформляется в соответствии со стандартом предприятия СТО ИРНТУ.005-2020.

Конкретные требования к проведению и оформлению лабораторной работы, а также перечень контрольных вопросов приводится к каждой лабораторной работе и изложены в методических указаниях к лабораторной работе.

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 нормативных документов 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.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-5.6	Знает стандарты и типовые методы контроля и оценки качества изготовления деталей ЛА. Умеет применять при контроле и оценке качества Деталей ЛА требования стандартов и типовые методы контроля. Владеет навыками	Устное собеседование, ответы на вопросы.

	обоснованного выбора контрольно-диагностического оборудования для контроля параметров деталей ЛА и технологических процессов.	
ПК-5.9	Способен глубоко и аргументировано обосновать принятые организационно-технологические схемы выполнения технологического процесса сборки предлагаемой сборочной единицы. Грамотно обосновывает комплексность принятых решений с учетом особенностей всех объектов технологической системы. Решение обосновывает инженерными расчетами или ссылками на нормативно-технологическую документацию.	Устное собеседование или письменные ответы по вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 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, на примере которого должен быть проиллюстрирован ответ, сопровождаемый, при необходимости, расчетами параметров сборочной единицы или технологического процесса сборки.

К зачету допускаются обучающиеся выполнившие все лабораторные работы, подготовившие и защитившие все отчеты по ним, а также подготовившие и защитившие курсовой проект.

Пример задания:

Пример билета с вопросами к зачету:

Билет № 12

1. Анализ конструктивно-технологических характеристик сборочной единицы на основе конструктивно-технологического классификатора сборочных единиц.
2. Коррозионные процессы в конструкции самолета. Виды коррозии. Меры по предупреждению и борьбе с коррозией.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся выявил уверенные знания программного материала, владеет терминологией, умеет систематизировать	Обучающийся испытывает серьезные проблемы в знаниях, были допущены принципиальные ошибки, непонимание

ранее изученный материал, грамотно аргументирует излагаемые ответы, приводит ссылки на нормативную документацию или литературу, владеет навыками инженерного анализа предлагаемой конструкции и выбору параметров технологических процессов. Правильность ответов составляет 40-100%.	основ вопроса. Правильность ответов составляет менее 40%.
---	---

6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Задание на курсовое проектирование направлено на разработку технологического процесса сборки авиационного узла (с указанием конкретной сборочной единицы). Предлагаются узлы конструкции летательных аппаратов по вариантам сборочных единиц: нервюры, шпангоуты, панели, крышки люков и т.п.; выдается необходимая документация (чертежи или электронный макет конструкции, технические условия и т.п.), с учетом информации, предварительно собранной студентами при прохождении технологической практики на предприятии. Темы курсового проекта согласуются и утверждаются руководителем на консультациях в течение первых двух недель с начала практики (при этом в качестве темы принимается узел, прототипом которого является реальный узел, выбранный во время практики). Непосредственное использование реального узла летательного аппарата и рабочей технологической документации в курсовом проекте не допускается. При выполнении курсового проекта обучающиеся приобретают знания и навыки по проектированию технологического процесса сборки конкретной сборочной единицы.

Пример задания:

Разработка проекта технологического процесса сборки нервюры 32. Чертеж прилагается.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся выполнил проект с проработкой всех разделов, рекомендованных в методических указаниях к курсовому проекту. Все принятые решения грамотно и развернуто аргументированы и подкреплены	Обучающийся выполнил проект с проработкой всех разделов, рекомендованных в методических указаниях к курсовому проекту. Принятые решения недостаточно полно аргументированы	Обучающийся выполнил проект с проработкой всех разделов, рекомендованных в методических указаниях к курсовому проекту. Однако некоторые разделы не проработаны с достаточной аргументацией, допускает	Обучающийся выполнил проект с проработкой не всех разделов, рекомендованных в методических указаниях к курсовому проекту. Принятые решения содержат принципиальные ошибки в принятых решениях или представленных расчетах. Графический

необходимыми расчетами. Пояснительная записка содержит иллюстративный материал по всем этапам принятия проектного решения, а также включает чертеж компоновочной схемы сборочного приспособления. Технологический процесс 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%.	или слабо иллюстрированы. В расчетах допущены незначительные ошибки. Правильность ответов при защите проекта составляет 60-80%.	определенные неточности в проводимых расчетах. Содержит ошибки в графическом материале и технологической документации. Правильность ответов при защите проекта составляет 40-60%.	материал и технологическая документация содержат грубые ошибки. Правильность ответов при защите проекта составляет менее 40%.
--	--	--	--

6.2.2.3 Семестр 9, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Дифференцированный зачет проводится в форме устных ответов на вопросы. Для дифференцированного зачета обучающемуся предлагается не менее двух вопросов в билете. 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 дифференцированного зачета сопровождается эскизом сборочной единицы, на примере которого должен быть проиллюстрирован ответ, сопровождаемый, при необходимости, расчетами параметров сборочной единицы или технологического процесса сборки.

К дифференцированному зачету допускаются обучающиеся выполнившие все лабораторные работы, подготовившие и защитившие все отчеты по ним.

Пример задания:

Пример билета с вопросами к дифференцированному зачету.

Билет № 12

Дисциплина

Направление подготовки:

Технология сборки

24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»

Специализация:

Самолетостроение

Курс 5

1. Понятие композиционного материала. Виды конструкций из композиционных материалов.
2. Согласование координатных систем при координатном базировании. Примеры использования согласованных координатных систем при автоматизированной сборке самолета.

Билет составил

Зав. кафедрой

_____ Р.Х. Ахатов

«27» июня 2024г._

Утверждаю

_____ И.О. Бобарика

6.2.2.3.2 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%.

7 Основная учебная литература

1. Ахатов Р. Х. Технология сборки самолета : учебное пособие / Р. Х. Ахатов, 2020. - 239.

2. Технология сборки самолетов : учебник для авиационных специальностей вузов / В. И. Ершов [и др.], 2015. - 455.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Современные технологии агрегатно-сборочного производства самолетов / А. И. Пекарш [и др.], 2006. - 303.

2. Рожков В. Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров 551000 "Авиа- и ракетостроение" / В. Н. Рожков, 2007. - 415.

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. NormaCS Server

3. NanoCAD для учебного процесса

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор Acer X112

2. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м

3. Углошлифовальная машина GWS