

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет авиационной и морской техники
_____ Красильникова О.А.
«15» 05 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология сборки самолётов»

Специальность	24.05.07 Самолето- и вертолестроение
Специализация	Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов
Квалификация выпускника	Инженер
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Экзамен	Кафедра «Авиастроение»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат технических наук
Кафедра «Авиастроение»

 Гусева Р.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Авиастроение»

 Марьин С.Б.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Технология сборки самолётов» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов» по специальности «24.05.07 Самолето- и вертолетостроение».

Задачи дисциплины:

- **изучить** организации сборочных процессов в самолетостроении; изучение способов базирования при сборке и стыковке агрегатов, обеспечиваемых точность собираемых агрегатов;
- **изучение** вопросов и схем обеспечения взаимозаменяемости собираемых узлов и агрегатов планера самолета;
- **уметь** выбрать оптимальные схемы сборок для узлов и агрегатов;
- **уметь** разработать схемы увязки размеров деталей и оснастки с использованием инновационного оснащения и оборудования, принятых в современном самолетостроении;
- **уметь** разработать технологические процессы сборки с применением современных технологий и оснащения;
- **приобрести** навыки разработки технологии сборочных процессов узлов, отсеков, агрегатов планера самолета и стыковки агрегатов на общей сборке самолета.

Основные разделы / темы дисциплины:

- 1 Организация сборочных работ в самолетостроении.
- 2 Разделение планера на сборочные единицы.
- 3 Схемы и виды сборок, применяемые в сборочном производстве.
- 4 Способы базирования при сборке узлов и агрегатов.
- 5 Используемые методы взаимозаменяемости узлов и агрегатов планера.
- 6 Общие сведения о сборочных приспособлениях.
- 7 Соединения, используемые в сборочных работах.
- 8 Разработка технологических сборочных процессов узлов;
- 9 Разработка технологических сборочных процессов агрегатов на реальных конструкциях с применением новейшего оборудования и оснастки.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Технология сборки самолётов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Профессионально-специализированные			
ПСК-4.5 Способ-	Знать особенно-	Выбирать и применять	Владеть профессио-

ность и готовность участвовать в разработке новых технологических процессов и принципов нового технологического оборудования	сти сборочных работ, специфику тонкостенных деталей для сборки планера самолета, типы сборок, виды соединений при сборке, варианты сборочного оснащения, способы базирования и схемы увязки оснастки для сборки различных сборочных единиц	варианты соединений деталей при сборочных процессах; ориентироваться в схемах сборки агрегатов и узлов, применять оптимальное решение при разработке технологических операций сборки для обеспечения точности и взаимозаменяемости узлов и агрегатов самолета	нальными навыками подбора способов базирования, увязки контрольной и технологической оснастки для обеспечения точности и взаимозаменяемости узлов и агрегатов ; владеть практическими навыками при разработке технологических процессов и выборе сборочных приспособлений
--	--	---	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология сборки самолётов» изучается на 4 курсе, 8 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Аддитивные технологии».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Технология сборки самолётов», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Технология заготовительно-штамповочного производства», «Монтаж и испытания систем самолётов», «Проектирование и монтаж сборочных приспособлений», «Преддипломная практика».

Дисциплина «Технология сборки самолётов» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
------------------	---------------------------

Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	70
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	28
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	42
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	110
Промежуточная аттестация обучающихся – Курсовой проект, Экзамен	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
1 Введение. Особенности сборочных работ в самолетостроении. Организация сборочных работ. Разработка схем членения узлов и агрегатов. Схемы сборок узлов и агрегатов: последовательных и параллельно-последовательных схем сборок узлов и агрегатов самолет. Понятие о цикловых графиках сборки. Допуски на внешние обводы планера самолета.	3	4	2	20
2 Способы базирования и методы обеспечения взаимозаменяемости узлов и агрегатов при сборке. Составление схемы увязки оснастки и размеров деталей при плазово-шаблонном и электронном методах. Расчет ожидаемой	3	4	2	20

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
точности сборки				
3 Соединения, применяемые в сборочных процессах. Клепаные соединения. Герметизация соединений. Клеевые соединения. Сварные и паяные соединения. Болтовые и винтовые соединения	4	4	2	10
4 Общие сведения о сборочной контрольной и технологической оснастки. Разработка схем сборки клепаных панелей с герметизацией и без герметизации	4	4	2	10
5 Сборка клепаной, трехслойной, паяной и клееной панелей. Изготовление сотовых заполнителей. Сборка лонжеронов и нервюр, шпангоутов как узлов	5	4	2	10
6 Организация процессов агрегатной сборки. Виды технологических процессов сборки. Сборка агрегатов и отсеков планера самолета панелированной и непанелированной конструкции: консоли крыла, отсека фюзеляжа, центроплана, элерона.	5	4	2	20
7 Организация работ на общей сборке самолета. Виды работ: стыковка взаимозаменяемых и невзаимозаменяемых агрегатов; монтаж оборудования и коммуникаций, устройств, не поставленных в цехах агрегатной сборки; нивелирование самолета. Организация работ в аэродромном цехе (летно-испытательной станции)	4	4	2	20
ИТОГО по дисциплине	28	28	14	110

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	40
Подготовка к занятиям семинарского типа, лабораторных работ	35
Подготовка и оформление КП	35
Итого по дисциплине	110

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Гусева, Р.И. Сборочные процессы в самолетостроении : учеб. пособие / Р. И. Гусева. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2018. – 165 с.

2 Гусева, Р. И. Технологическая оснастка в сборочных процессах при производстве самолетов : учеб. пособие / Р. И. Гусева. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 122 с.

3 Технологическое обеспечение аэродинамических обводов современного самолёта / под ред. Б.Н. Марьина, В.И. Меркулова, В.Ф. Кузьмина. - М.: Машиностроение, 2001. - 428с.: ил. - Библиогр.: с.416-423. - 70-00; 80-00.

8.2 Дополнительная литература

1. Бабушкин, А.И. Методы сборки самолётных конструкций / А. И. Бабушкин. - М.: Машиностроение, 1985. - 248с.
2. Бойцов, В.В. Сборка агрегатов самолётов : учебное пособие для вузов по спец."Самолётостроение" / В. В. Бойцов, Ш. Ф. Ганиханов, В. Н. Крысин. - М.: Машиностроение, 1988. - 148с.
3. Григорьев, В.П. Сборка клёпаных агрегатов самолётов и вертолётов : учебное пособие / В. П. Григорьев. - М.: Машиностроение, 1975. - 344с.
4. Современные технологии агрегатно-сборочного производства самолетов / А. И. Пекарш, Ю. М. Тарасов, Г. А. Кривов и др. - М.: Аграф-пресс, 2006. - 304с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1 Технологическая проработка сборки узла и агрегата планера самолета: Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология сборки самолета» /Сост Р.И. Гусева.- Комсомольск – на - Амуре: ГОУВПО "КНАГТУ", 2021.- 24 с.

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 5 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
ауд. 112/3;	Комплексная учебная аудитория кафедры «Авиастроение»	Стапели, натурные объекты конструкций самолетов
Ауд .11/3	Комплексная лаборатория кафедры «Авиастроение»	Реальный самолет Су-17, стапели сборки отдельных узлов и агрегатов, имитационные модели стапелей

10.2 Технические и электронные средства обучения

Таблица 6 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
AutoCAD	Письмо о лицензионных правах на использование программного продукта AUTODESK по программе образовательной лицензии
T-FLEX CAD 3D Университетская	Лицензионное соглашение № А00007306 от 15.10.2018, договор № 288-В-ТСН-9-2018 от 26.09.2018
NX Academic Perpetual License Core CAD+CAM+CAE	Договор № ЕП44-52 от 08.12.2015

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Технология сборки самолётов»

Специальность	24.05.07 Самолето- и вертолестроение
Специализация	Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов
Квалификация выпускника	Инженер
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Экзамен	Кафедра «Авиастроение»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Профессионально-специализированные			
ПСК-4.5 Способность и готовность участвовать в разработке новых технологических процессов и принципов нового технологического оборудования	Знать особенности сборочных работ, специфику тонкостенных деталей для сборки планера самолета, типы сборок, виды соединений при сборке, варианты сборочного оснащения, способы базирования и схемы увязки оснастки для сборки различных сборочных единиц	Выбирать и применять варианты соединений деталей при сборочных процессах; ориентироваться в схемах сборки агрегатов и узлов, применять оптимальное решение при разработке технологических операций сборки для обеспечения точности и взаимозаменяемости узлов и агрегатов самолета	Владеть профессиональными навыками подбора способов базирования, увязки контрольной и технологической оснастки для обеспечения точности и взаимозаменяемости узлов и агрегатов ; владеть практическими навыками при разработке технологических процессов и выборе сборочных приспособлений

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1 Теоретические основы сборочных работ. Разработка членения самолета на сборочные единицы	ПСК-4.5	Практические задания по теме 1. КП Вопросы к экзамену.	Осуществляет анализ сборочной единицы и разрабатывает схемы членения конструкции для создания оптимальных технологических процессов
2 Разработка схем сборок узлов: панели, нервюры, лонжерона	ПСК-4.5	Практические задания по теме 2. КП Вопросы к экзамену.	Представляет технологию построения схем сборок узлов и панелей
3 Способы базирования, методы взаимозаменяемости, обеспечение точности обводов внешних контуров планера самолета Расчет ожидаемой точ-	ПСК-4.5	Практические задания по теме 3. КП Вопросы к экзамену.	Осуществляет выбор оптимальных способов базирования и методов взаимозаменяемости применительно к требуемой точности изделия (панели, узла или агрегата)

ности сборки			
4 Сборка узлов, разработка технологических процессов сборки шпангоутов, нервюр, лонжеронов, панелей	ПСК-4.5	Практические задания по теме 4. КП Вопросы к экзамену.	Представляет принцип построения операций по технологическому процессу сборки применительно к узлам и панелям
5 Разработка схем сборки клепаных панелей с герметизацией и без герметизации	ПСК-4.5	Практические задания по теме 5. КП Вопросы к экзамену.	Демонстрирует практическое использование знаний для разработки схем технологических процессов для узлов с герметизацией и без нее
6 Разработка схем сборки клепаного лонжерона и панели	ПСК-4.5	Практические задания по теме по теме 6. КП. Вопросы к экзамену.	Представляет специфику сборочных работ при построении схем сборок узлов и панелей
7 Разработка технологии сборки ОЧК и элерона	ПСК-4.5	Практические задания по теме 7. КП.	Знает и умеет разработать технологию сборки элерона в конкретном сборочном приспособлении
8 Разработка схемы членение узлов и агрегатов	ПСК-4.5	Лабораторные работы по теме 1. КП. Вопросы к экзамену.	Демонстрирует практическое использование знаний для разработки циклового графика сборки конкретных агрегатов
Схемы сборок узлов и агрегатов: последовательных и параллельно-последовательных схем сборок узлов и агрегатов самолет	ПСК-4.5	Лабораторные работы по теме 2. КП Вопросы к экзамену.	Умение разработать схемы сборок отдельных сборочных единиц.
Составление схемы увязки оснастки и размеров деталей при плазово-шаблонном и электронном методах	ПСК-4.5	Лабораторные работы по теме 3. КП Вопросы к экзамену.	Умение разработать схемы увязки оснастки и размеров деталей
Разработка технологии сборки панелированного отсека носовой части фюзеляжа	ПСК-4.5	Лабораторные работы по теме 4 и 5. КП Вопросы к экзамену.	Умение разработать технологию сборки панелированного агрегата с базированием по базовым элементам стапеля сборки
Разработка технологического процесса сборки агрегатов и отсеков фюзеляжа	ПСК-4.5	Лабораторные работы по теме 6, 7. КП Вопросы к экзамену.	Умение разработать схемы сборок клепаных панелей
Выполнение разделов КП: разработка схемы членения агрегата, состав-	ПСК-4.5	Задания по теме курсового проекта	Демонстрирует практическое использование полученных знаний для разработки технологических про-

ление схемы сборки, выбор способа базирования для обеспечения требуемой точности сборки, выбор метода взаимозаменяемости агрегатов			цессов агрегатов, принципиальных схем оснастки, построения цикловых графиков, расчета точности сборки
--	--	--	---

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>				
1	Практические задания, лабораторные работы по теме 1 и 2.	В течение семестра по расписанию	5 баллов	5 баллов - студент обстоятельно с достаточной полнотой излагает содержание соответствующего вопроса, речь правильна, понятна, может обосновать свой ответ, привести примеры, правильно отвечает на дополнительные вопросы 4 балла - дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и оценке «5», но допускаются единичные недочеты, которые он исправляет после замечания преподавателя 3 балла - ответы обрывистые, нечёткие, отсутствуют аргументы, обоснования, неверно отвечает на дополнительные вопросы
	КП 1 раздел	В течение семестра по расписанию	5 баллов	5 баллов выставляется студенту, если демонстрируются: глубокое и прочное усвоение материала, полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы, свободное владение материалом. 4 балла выставляется студенту, если демонстрируются: знание материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. 3 балла выставляется студенту, если демонстрируются: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последователь-

				ность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий. 2 балла выставляется студенту, если демонстрируются: незнание материала, при ответе возникают ошибки.
2	Практические Задания, лабораторные работы по теме 3 и 4.	В течение семестра по расписанию	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание и разделы РГР. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание и разделы РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоения учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание и разделы РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания и разделов РГР студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
	КП 2 раздел	В течение семестра по расписанию	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил разделы РГР. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил разделы РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоения учебного материала. 3 балла - студент выполнил разделы РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении разделов РГР студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – РГР не выполнена.
3	Практические задания по теме 5 и 6.	В течение семестра по расписанию	5 баллов	5 баллов - студент обстоятельно с достаточной полнотой излагает содержание соответствующего вопроса, речь правильна, понятна, может обосновать свой ответ, привести примеры, правильно отвечает на дополнительные вопросы 4 балла - дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и оценке «5», но допускаются единичные недочеты, которые он исправляет после замечания преподавателя 3 балла - ответы обрывистые, нечёткие, отсутствуют аргументы, обоснования, неверно отвечает на дополнительные вопросы

	КП 3 раздел	В течение семестра по расписанию	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил разделы РГР. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил разделы РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоения учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил разделы РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении разделов РГР студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений.</p> <p>0 баллов – РГР не выполнена.</p>
4	Практические Задания, лабораторные работы по теме 7.	В течение семестра по расписанию	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание и разделы РГР. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание и разделы РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоения учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание и разделы РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания и разделов РГР студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
	КП 4 раздел	В течение семестра по расписанию	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил разделы РГР. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил разделы РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоения учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил разделы РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении разделов РГР студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений.</p> <p>0 баллов – РГР не выполнена.</p>
	Вопросы к экзамену	В конце семестра	36 баллов	5 баллов - студент обстоятельно с достаточной полнотой излагает содержание соответствующего вопроса, речь правильна, понятна, может обосновать свой ответ, приве-

			сти примеры, правильно отвечает на дополнительные вопросы 4 балла - дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и оценке «5», но допускаются единичные недочеты, которые он исправляет после замечания преподавателя 3 балла - ответы обрывистые, нечёткие, отсутствуют аргументы, обоснования, неверно отвечает на дополнительные вопросы
Текущий контроль:	-	<u>40</u> баллов	-
Экзамен:	-	<u>36</u> баллов	-
ИТОГО:	-	<u>76</u> баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

<p>8 семестр</p> <p>Промежуточная аттестация в форме «КП»</p>
<p>По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Практические задания

- 1 Разработка схем сборок узлов: панели, нервюры, лонжерона
- 2 Проанализировать способы базирования, методы взаимозаменяемости, обеспечение точности обводов внешних контуров планера самолета.
- 3 Расчет ожидаемой точности сборки
- 4 Разработка схем сборки клепаных панелей с герметизацией и без герметизации
- 5 Разработка технологии сборки панелированного отсека носовой части фюзеляжа
- 6 Разработка схем сборки клепаного лонжерона и панели
- 7 Изучение методики процесса нивелирования самолета
- 8 Стыковка отсеков агрегатов с помощью лазерных устройств

Лабораторные работы

- 1 разработка схемы сборки узла, разработка технологических процессов сборки шпангоутов, нервюр, лонжеронов, панелей
- 2 Разработка членения узла и агрегата на сборочные единицы и детали
- 3 Разработка технологического процесса сборки агрегатов самолета
- 4 Разработка технологии сборки элерона
- 5 Построение циклового графика сборки носового отсека фюзеляжа

3.2. Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

1. Членение планера самолета, схемы сборок в зависимости от степени членения, примеры
2. Типы клеев, применяемые в авиации, их характеристики, конкретные примеры применения
3. Способ базирования и сборка по СО, пример
4. Дифференцированная и недифференцированная сборки планера самолета, последовательно-параллельная сборка, примеры
5. Типы заклепок в самолетостроении, методы клепки, их особенности
6. Способ базирования по базовым отверстиям стапеля, недостатки, достоинства, пример
7. Способы базирования при сборке узлов, краткая характеристика, примеры
8. Теоретические (функциональные) и конструктивные контуры планера, примеры
9. Составьте последовательность операций сборки клепаного лонжерона, предварительно составив схему членения
10. Определенность базирования, сборочная база и ее свойства, примеры
11. Операции по выполнению клеевого соединения
12. Составьте последовательность операций сборки подкрепленной клепаной панели, предварительно составив схему членения
13. Геометрические параметры точности контуров планера, зоны допусков на планер самолета
14. Способ базирования по элементам сборочного приспособления, пример
15. Составьте схему сборки подкрепленной клепаной панели, предварительно составив ее схему членения
16. Составьте последовательность операций сборки клепаного лонжерона, предварительно составив схему членения
17. Операции по выполнению резьбового соединения, особенности

18. Опишите процесс изготовления сотового заполнителя методом растяжения, особенности приторцовки сот
19. Базирование по месту детали в конструктивном контуре, по разметке, их особенности
20. Процесс изготовления сотового металлического заполнителя методом наращивания, особенности обработки торцов сот
21. Составьте схему сборки клееной панели, предварительно составив схему членения
22. Агрегаты планера самолета как сборочные единицы, их особенности
23. Особенности сборочных работ в самолетостроении (применение методов взаимозаменяемости, способов базирования)
24. Составьте последовательность операций сборки паяной панели, предварительно составив схему членения
25. Виды взаимозаменяемости в самолетостроении, для чего они введены
26. Составьте последовательность операций сборки клееной панели, предварительно составив схему членения
27. Базирование по СО стапеля, особенности преимущества
28. Сущность плазово-шаблонного метода, схема увязки для обшивки с кривизной, пример
29. Способы базирования при узловой сборке, краткая характеристика
30. Составьте схему сборки клееной панели, предварительно составив схему членения
31. Сущность независимого метода взаимозаменяемости узлов и агрегатов, особенности, схема увязки для сборки шпангоута
32. Подготовительные и основные операции при выполнении клееных соединений
33. Базирование по внешней поверхности обшивки, пример, особенности
34. Этапы увязки размеров и форм деталей и оснастки при независимом методе, пример с обшивкой
35. Контрольная и технологическая оснастка – понятие, примеры
36. Составьте последовательность операций сборки трехслойной панели с плиточным пенопластом, предварительно составив схему членения
37. Составьте последовательность операций сборки трехслойной панели с сотовым заполнителем, предварительно составив схему членения
38. Выполнение паяного соединения, особенности, типы припоев и флюсов
39. Сравните способы базирования "по внешней поверхности обшивки" и "по поверхности каркаса"
40. Типы шаблонов в самолетостроении, для чего они введены, что обеспечивают
41. Выполнение сварного соединения, особенности
42. Составьте последовательность операций сборки трехслойной панели с самовспенивающимся заполнителем, предварительно составив схему членения
43. Дифференцированная и недифференцированная сборки планера самолета, последовательно-параллельная сборка, примеры
44. Схема техпроцесса сборки клепаного лонжерона, схема членения
45. Базирование по поверхности каркаса – принцип, точность, примеры
46. Чем отличаются СО, НО, КФО друг от друга, примеры деталей (узлов) с этими отверстиями
47. Способы базирования при стыковке секций и агрегатов

Комплект заданий для курсового проекта

- 1 Разработка технологии сборки отсека фюзеляжа
- 2 Разработка технологии сборки носового отсека фюзеляжа
- 3 Разработка технологии сборки центроплана крыла
- 4 Разработка технологии сборки силовой нервюры крыла
- 5 Разработка технологии сборки отъемной части крыла

- 6 Разработка технологии сборки клепаного лонжерона крыла
- 7 Разработка технологии сборки киля самолета
- 8 Разработка технологии сборки кессона крыла
- 9 Разработка технологии сборки отсека 2 фюзеляжа
- 10 Разработка технологии сборки нормальной нервюры крыла
- 11 Разработка технологии сборки руля высоты с применением пенопласта
- 12 Разработка технологии сборки отсека 3 фюзеляжа
- 13 Разработка технологии сборки силового шпангоута фюзеляжа
- 14 Разработка технологии сборки нормального шпангоута фюзеляжа
- 15 Разработка технологии сборки отъемной части крыла
- 16 Разработка технологии сборки тормозного щитка

Задания на курсовой проект

Бланк задания на курсовой проект приведен ниже. К бланку задания прилагается материал по исходным данным на сборочную единицу (хранится на кафедре АС).

Министерство науки и образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Факультет авиационной и морской техники
Кафедра Авиастроение
Специальность (направление) 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»

ЗАДАНИЕ

Ф.И.О. студента _____

на курсовой проект
по дисциплине Технология сборки самолетов

Тема курсового проекта/работы (распоряжение № ___ от «___» _____ 202__г.

Разработка технологии сборки сборочной единицы (указать)

Срок сдачи проекта - «___» _____ 202__г.

Исходные данные: Технические условия на сборку, компоновка сборки изделия, технические эскизы (прилагается)

Перечень вопросов, подлежащих разработке:

1 Содержание расчётно-пояснительной записки _____

Задание

Исходные данные

Введение

1.1 Составить схему членения сборочной единицы

1.2 Выбрать способ базирования для сборки в стапеле

1.3 Выбрать метод обеспечения взаимозаменяемости сборочной единицы

1.4 Составить схему сборки сборочной единицы

1.5 Разработать условия поставки элементов на сборку, оформить в виде

Таблицы

1.6. Представить разработку технологического процесса сборки сборочной единицы

1.7 Построить цикловой график сборки сборочной единицы, определить цикл сборки.

1.8 Провести расчет ожидаемой точности сборки сборочной единицы.

1.9 Описать конструкцию сборочного приспособления для сборочной единицы

1.10 Заключение – выводы по работе

1.11 Список использованной литературы (не менее 5-ти источников последних лет)

Объем пояснительной записки – 20 – 25 листов формата А4

2 Перечень графического материала:

Количество схем или чертежей (прикрепить к пояснительной записке, формат А4):

- принципиальная схема сборочной единицы – 1 лист;

- блок - схема сборки сборочной единицы – 1 лист.

- цикловой график сборки в стапеле сборочной единицы -1 лист

- сборочное приспособление.

Календарный план выполнения задания

Разделы курсового проекта/работы	Дата выполнения
<p><i>Составить схему членения сборочной единицы. Выбрать способ базирования для сборки.</i></p> <p><i>Выбрать метод обеспечения взаимозаменяемости сборочной единицы.</i></p>	<p>_____ 202__г.</p>
<p><i>Составить схему сборки. Разработать условия поставки деталей и узлов на сборку.</i></p>	<p>_____ 202__г.</p>
<p><i>Провести расчет ожидаемой точности сборки агрегата или узла.</i></p> <p><i>Построить цикловой график сборки сборочной единицы</i></p>	<p>_____ 202__г.</p> <p>_____ 202__г.</p>
<p><i>Заключение – выводы по работе</i></p> <p><i>Список использованной литературы (не менее пяти источников)</i></p>	<p>«__» _____ 202__г.</p>

