

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ФАМТ

О.А. Красильникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Монтаж и испытания систем самолетов»

Направление подготовки	<i>24.03.04 Авиастроение</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Самолетостроение</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Авиастроение»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, Доцент, Доктор технических наук



Марьин С.Б

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Авиастроение»



Марьин С.Б.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Монтаж и испытания систем самолетов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 81 от 05.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Самолетостроение» по направлению 24.03.04 Авиастроение.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> – изучение технологических процессов монтажа систем самолета; – изучение методов испытаний систем самолета и их элементов; – изучение технологических процессов проведения испытаний; – изучение практических навыков разработки процессов монтажа и испытаний систем самолета; – изучение структуры испытательного оборудования; – получение практических навыков проектирования контрольно-испытательных стендов.
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бортовые системы как объект производства. 2. Этапы выполнения монтажных и контрольно-испытательных работ. 3. Факторы, воздействующие на системы самолета и моделирование испытаний. 4. Технология монтажа и испытаний бортовых систем самолета. 5. Методы испытаний элементов бортовых систем. 6. Проектирование контрольно-испытательных стендов.

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

Процесс изучения дисциплины «Монтаж и испытания систем самолетов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки конструкций авиационной техники	ПК-1.1 Знает основные способы изготовления и сборки конструкций авиационной техники ПК-1.2 Умеет выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении и сборке деталей, агрегатов, систем оборудования самолетов	Знать бортовые системы самолетов и порядок их монтажа, контроля и испытаний Уметь разрабатывать методики монтажа и испытаний систем бортового и наземного оборудования

	ПК-1.3 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления и сборки конструкций авиационной техники	Владеть навыками проектирования контрольно-испытательного оборудования
--	--	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Авиастроение / Оценочные материалы*).

Практическая подготовка дисциплины «Монтаж и испытания систем самолетов» реализуется на основе: Профессиональный стандарт 32.019 «ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ АВИАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА». Обобщенная трудовая функция: В. Технологическая подготовка и обеспечение сборочного производства конструкций АТ средней сложности

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

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Монтаж и испытания систем самолетов» изучается на «3» курсе в «7» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся, 96 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
Бортовые системы как объект производства				
Классификация и требования к бортовым системам.	1			3
Отработка на технологичность и обеспечение взаимозаменяемости.	1			3
Этапы выполнения монтажных и контрольно-испытательных работ				

Классификация монтажных и контрольно-испытательных работ.	1			3
Этапы проведения монтажных работ, отработки и испытаний бортовых систем самолета.	1			3
Факторы, воздействующие на системы самолета и моделирование испытаний				
Факторы, воздействующие на бортовые системы самолета.	1			3
Моделирование процессов испытаний.	1			3
Решение задач методом размерностей.		2		3
Технология монтажа и испытаний бортовых систем самолета				
Виды разъемных и неразъемных обжимных соединений трубопроводов. Технология монтажа и испытаний гидрогазовых систем самолета.	1			4
Технология монтажа и испытаний механических систем.	1			3
Технология монтажа, испытаний и контроля электропроводных систем.	1			3
Расчет монтажных неточностей (недотяг, перекос, несоосность) и моментов затяжки элементов крепежа.		2		3
Монтаж топливной системы в центроплане (технология предварительной сборки элементов топливной системы «на столе» и окончательная ее установка на самолете).*			2*	3
Монтаж кислородного оборудования экипажа (предварительная промывка и продувка трубопроводов). Опрессовка трубопровода кислородной системы.*			2*	3
Типы жгутов и технология монтажа на самолете. Принадлежность жгута к отсеку, схеме, трассе.		2		3
Типы элементов крепления жгутов. Расчет диаметра хомута относительно диаметра жгута.		2		3

Методы испытаний элементов бортовых систем				
Испытания на воздействие высоких температур	1			3
Испытания на нагрев.*		2*		3
Испытания на воздействие механических и акустических нагрузок.	0,5			3
Испытания на воздействие климатических и биологических факторов.	0,5			3
Наземные испытания.	1			4
Проверка герметичности и опрессовка гидравлической системы уборки-выпуска шасси самолета.*			2*	3
Испытание на герметичность топливного бака-кессона самолета азотно-гелиевой смесью.*			2*	3
Проверка и контроль функционирования передней опоры шасси и щитков (ПОШ).*			2*	3
Опрессовка и испытания на общую герметичность гермокабины фюзеляжа.*			2*	3
Регулирование сидения катапультного кресла самолета.*			2*	3
Нивелирование самолета.*			2*	3
Ресурсные испытания.	1			3
Летные испытания.	1			4
Проектирование контрольно-испытательных стендов				
Проектирование контрольно-испытательных стендов.	1			3
Автоматизация процессов испытаний и контроля.	1			3
Проектирование стенда для отработки гидросистемы.*		3*		3
Проектирование центробежного очистителя жидкости.*		3*		3
ИТОГО по дисциплине	16	16	16	96

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Дисциплина «Монтаж и испытания систем самолетов» изучается на «4» курсе в «8» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 18 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся, 126 ч.

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	
Бортовые системы как объект производства				
Классификация и требования к бортовым системам.	0,5			3
Отработка на технологичность и обеспечение взаимозаменяемости.	0,5			4
Этапы выполнения монтажных и контрольно-испытательных работ				
Классификация монтажных и контрольно-испытательных работ.	0,5			4
Этапы проведения монтажных работ, отработки и испытаний бортовых систем самолета.	0,5			4
Факторы, воздействующие на системы самолета и моделирование испытаний				
Факторы, воздействующие на бортовые системы самолета.	0,5			4
Моделирование процессов испытаний.	0,5			4
Решение задач методом размерностей.		1*		4
Технология монтажа и испытаний бортовых систем самолета				
Виды разъёмных и неразъёмных обжимных соединений трубопроводов. Технология монтажа и испытаний гидрогазовых систем самолета.	0,5			4
Технология монтажа и испытаний	0,5			4

механических систем.				
Технология монтажа, испытаний и контроля электропроводных систем.	0,5			4
Расчет монтажных неточностей (недотяг, перекос, несоосность) и моментов затяжки элементов крепежа.				4
Монтаж топливной системы в центроплане (технология предварительной сборки элементов топливной системы «на столе» и окончательная ее установка на самолете).*			1*	4
Монтаж кислородного оборудования экипажа (предварительная промывка и продувка трубопроводов). Опрессовка трубопровода кислородной системы.*				4
Типы жгутов и технология монтажа на самолете. Принадлежность жгута к отсеку, схеме, трассе.				4
Типы элементов крепления жгутов. Расчет диаметра хомута относительно диаметра жгута.				4
Методы испытаний элементов бортовых систем				
Испытания на воздействие высоких температур	0,5			4
Испытания на нагрев.*				4
Испытания на воздействие механических и акустических нагрузок.	0,5			4
Испытания на воздействие климатических и биологических факторов.	0,5			4
Наземные испытания.	0,5			4
Проверка герметичности и опрессовка гидравлической системы уборки-выпуска шасси самолета.*			1*	4
Испытание на герметичность топливного бака-кессона самолета азотно-гелиевой смесью.*				4
Проверка и контроль функционирования передней опоры шасси и щитков (ПОШ).*			1*	4

Опрессовка и испытания на общую герметичность гермокабины фюзеляжа.*			1*	4
Регулирование сидения катапультного кресла самолета.*				4
Нивелирование самолета.*				4
Ресурсные испытания.	1			4
Летные испытания.	1			3
Проектирование контрольно-испытательных стендов				
Проектирование контрольно-испытательных стендов.	1			4
Автоматизация процессов испытаний и контроля.	0,5			4
Проектирование стенда для обработки гидросистемы.*		2*		4
Проектирование центробежного очистителя жидкости.*		1*		4
ИТОГО по дисциплине	10	4	4	126

* реализуется в форме практической подготовки

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

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Авиастроение / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов 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.

Рекомендации по выполнению контрольной работы:

Контрольная работа представляет собой форму самостоятельной работы студентов. Она способствует углубленному изучению теоретических разделов курса, позволяет творчески использовать приобретенные знания, совершенствовать навыки научного изложения своих мыслей с использованием профессиональной терминологии. Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно. При планировании подготовки контрольной работы обучающийся должен представлять себе трудозатратность действий по поиску необходимого теоретического материала, его анализу и систематизации. Готовую контрольную работу необходимо представить для проверки в личный кабинет не позднее чем за неделю до промежуточной аттестации (зачета с оценкой).

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Авиастроение / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Название сайта	Электронный адрес
Электронные информационные ресурсы издательства Springer Springer Journals	https://link.springer.com

Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science	http://apps.webofknowledge.com
База данных международных индексов научного цитирования Scopus	https://www.scopus.com
Электронная платформа для доступа к регулярно обновляемым базам данных по материаловедению издательства Springer	https://materials.springer.com
Сетевая электронная библиотека (СЭБ) технических вузов на платформе ЭБС "Лань" (Ссылка на издания по авиационной и ракетно-космической технике)	https://e.lanbook.com/books/18167
Издания Самарского государственного университета.	http://repo.ssau.ru/handle/01-Uchebnyematerialy/79?subject_page=1

7 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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.

7.4 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.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Авиастроение / Рабочий учебный план / Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Перечень учебно-лабораторного оборудования приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Авиастроение / Справка МТО* и включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, помещения для самостоятельной работы, помещения хранения оборудования и т.д.

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 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 производится 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.