

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>

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, доцент, доктор  
технических наук

Марьин С.Б

СОГЛАСОВАНО:

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

## 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
<b>Общепрофессиональные</b>		
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	<b>Знать</b> бортовые системы самолетов и порядок их монтажа, контроля и испытаний <b>Уметь</b> разрабатывать методики монтажа и испытаний систем бортового и наземного оборудования

	ПК-1.3 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления и сборки конструкций авиационной техники	<b>Владеть</b> 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](http://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	
<b>Бортовые системы как объект производства</b>				
Классификация и требования к бортовым системам.	1			3
Отработка на технологичность и обеспечение взаимозаменяемости.	1			3
<b>Этапы выполнения монтажных и контрольно-испытательных работ</b>				

Классификация монтажных и контрольно-испытательных работ.	1			3
Этапы проведения монтажных работ, отработки и испытаний бортовых систем самолета.	1			3
<b>Факторы, воздействующие на системы самолета и моделирование испытаний</b>				
Факторы, воздействующие на бортовые системы самолета.	1			3
Моделирование процессов испытаний.	1			3
Решение задач методом размерностей.		2		3
<b>Технология монтажа и испытаний бортовых систем самолета</b>				
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, перекося, 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

<b>Методы испытаний элементов бортовых систем</b>				
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
<b>Проектирование контрольно-испытательных стендов</b>				
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
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>96</b>

\* 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)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Бортовые системы как объект производства</b>				
Классификация и требования к бортовым системам.	0,5			3
Отработка на технологичность и обеспечение взаимозаменяемости.	0,5			4
<b>Этапы выполнения монтажных и контрольно-испытательных работ</b>				
Классификация монтажных и контрольно-испытательных работ.	0,5			4
Этапы проведения монтажных работ, отработки и испытаний бортовых систем самолета.	0,5			4
<b>Факторы, воздействующие на системы самолета и моделирование испытаний</b>				
Факторы, воздействующие на бортовые системы самолета.	0,5			4
Моделирование процессов испытаний.	0,5			4
Решение задач методом размерностей.		1*		4
<b>Технология монтажа и испытаний бортовых систем самолета</b>				
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
<b>Методы испытаний элементов бортовых систем</b>				
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
<b>Проектирование контрольно-испытательных стендов</b>				
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
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>126</b>

\* 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](http://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](http://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	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>

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

## **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](http://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](http://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.