



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ФИЛИАЛ ДВФУ В Г. АРСЕНЬЕВЕ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор филиала ДВФУ  
в г. Арсеньеве  
Дубовицкий С.В.  
«18» 07 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Специальность:** 24.05.07 «Самолёто-и вертолётостроение»

**Специализация:** «Вертолётостроение»

**Квалификация (степень) выпускника:** Инженер

Арсеньев  
2019

## **1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности «Самолето – и вертолетостроение» приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;

- Положения о порядке проведения практики студентов, обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» по программам высшего образования (для программ бакалавриата, специалитета, магистратуры), утвержденного приказом ректора ДВФУ от 23.10.2015 № 13-13-2030.

## **2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

(наименование типа производственной практики)

Научно-исследовательская работа является составной частью учебного процесса и одним из основных элементов подготовки специалистов авиационной промышленности.

Целью научно-исследовательской работы является повышение эффективности и качества научной работы студентов.

## **3. ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- привлечение студентов к участию в НИР;
- привитие студентам навыков творческой и научно-инновационной деятельности;
- повышение конкурентоспособности выпускников ДВФУ;

- выявление лучших научно-исследовательских работ студентов;
- привлечение студентов к участию в конкурсах грантов и программ различного уровня;
- повышение результативности НИР;
- привлечение лучших студентов к обучению в аспирантуре;
- подготовка кадрового научно-педагогического резерва ДВФУ.

#### **4. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В СТРУКТУРЕ ОП**

Научно-исследовательская работа базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися при изучении следующих дисциплин: начертательная геометрия и инженерная графика; основы автоматизации проектно-конструкторских работ; автоматизация технологического проектирования; конструкция самолёта (вертолёта); прочность конструкций; конструирование самолётов; проектирование самолётов; технология производства самолётов (вертолётов); проектирование процессов и оснастки заготовительно-штамповочного производства; технология изготовления деталей из полимерных композиционных материалов; проектирование технологических процессов сборки.

В результате изучения данных дисциплин обучающийся должен:

***знать:***

- ЕСКД, правила составления и чтения чертежей и другой конструкторской документации, в том числе выполненной с помощью средств автоматизации проектно-конструкторских работ; конструкцию самолёта (вертолёта), современные тенденции развития авиационной техники, технологии и современных материалов.

***уметь:***

- проектировать изделия в соответствии с требованиями рынка авиационной техники, обеспечивающих конкурентоспособность отечественных ЛА.

***владеть:***

- навыками проектирования летательного аппарата, разработки технологических процессов изготовления деталей и сборки летательного аппарата.

Полученные в ходе прохождения практики знания, умения и навыки найдут применение при выполнении выпускной квалификационной работы.

Требования к входным знаниям, умениям и готовности обучающегося, приобретённым в результате освоения предшествующих частей образовательной программы необходимых при освоении данной практики:

1. Владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения, умением анализировать логику рассуждений и высказываний.

2. Готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин.

3. Готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов.

4. Готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

5. Готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию.

6. Способность и готовность к проведению проектировочных расчётов аэродинамики, динамики полёта, прочности и экономики проектируемого самолёта.

7. Готовность разрабатывать рабочую техническую документацию и обеспечивать оформление законченных проектно-конструкторских работ.

8. Наличие навыков в общении с нормативно-технической документацией и владение методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

9. Готовность к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования.

10. Способность и готовность участвовать в разработке проектов самолётов различного целевого назначения.

11. Способность и готовность участвовать в разработке конструктивно-силовых схем агрегатов самолётов и их узлов.

## **5. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Тип практики – научно-исследовательская работа (научно-исследовательская работа). Способ проведения практики – непрерывно. Время проведения практики – в семестре В. Место проведения практики – ПАО ААК «Прогресс» и другие предприятия авиационной промышленности.

## **6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

В результате прохождения НИР обучающийся должен знать:

1. Передовой опыт предприятия и авиастроения в разработке авиационных конструкций.

2. Нормативно-техническую документацию, методы контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, действующим в авиационной промышленности и на предприятии.

3. Методики проведения измерений и наблюдений, составления и описания проводимых исследований, методики подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

Уметь:

1. Проводить расчет экономической эффективности проектных решений и научных исследований, интеллектуального труда.

2. Самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания.

3. Работать с нормативно-технической документацией, контролировать соответствие разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

4. Проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

Владеть навыками:

1. Сбора, систематизации и анализа исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем, разработки проектов летательных аппаратов различной конструкции.

2. Передовых методов работы и знать их влияние на производственный процесс.

3. Оригинальных решений технических и технологических проблем производства.

Компетенции, приобретаемые в процессе прохождения НИР:

ОПК-4 способность организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;

ОПК-6 способность самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;

ОПК-8 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умение работать с компьютером как средством управления информацией;

ПК-2 владение навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем;

ПК-17 наличие навыков математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований;

ПК-18 готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов;

ПК-19 готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

ПК-20 готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию;

ПК-21 способность участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;

ПК-22 способность разрабатывать и проектировать экспериментальное оборудование и стенды для проведения исследований.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 2 недели/ 3 зачетных единиц, 108 часа.

Таблица 1- Структура и содержание научно-исследовательской работы

№ № п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы, на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Произв. работа в цехе, отделе, подразделении на рабочем месте	Работа с нормативной документацией, технической литературой	Работа за ПК	Самостоятельная работа	
		1	2	3	4	
<b>1. Подготовительный этап</b>						
1.1. Организационное собрание.	1 час					Отметка о присутствии
1.2. Выдача индивидуальных заданий Инструктаж по за-	1 час.					Отметка о присут-

полнению дневника практики						ствии
<b>2. Организационный этап</b>						
1	Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности на ПАО ААК «ПРОРЕСС»	2 час.				Журнал
2	Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	1 час.				Журнал
<b>3. Исследовательский</b>						
3	Выбор объекта научного исследования.	4				Отчет
4	Сбор и анализ научной информации	6				Отчет
5	Проведение экспериментальных исследований	4				Отчет
6	Обработка информации, составление отчёта о работе, подготовка заявок на изобретение, рационализаторское предложение	4	2			Отчет
<b>4. Завершающий</b>						
7	Обработка и анализ полученной информации					Отчет
8	Подготовка отчета по практике	2	2	8	12	Отчет
12	Формирование отзыва руководителя от кафедры			2		Отчет
13	Подготовка к защите и защита отчёта	1			6	Отчет
	Всего:	26	4	10	68	108



## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ

Перечень компетенций и соответствующие им когнитивные содержательные дескрипторы, уровень освоения которых должен быть оценен, а также критерии оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2. Критерии оценки дескрипторов компетенций

Код компетенции	Дескрипторы компетенций		Критерий оценки
	Вид	Содержание	
ОПК-4 Способность организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	знать	способы и методы организации инженерного труда и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности,	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о НИР
	уметь	организовать свой труд в сфере проведения научных исследований	То же
	владеть	навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	То же
ОПК-6 Способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	Знать	-методы проведения экспериментов и анализ их результатов	То же
	Уметь	-применять нормативно-техническую документацию при разработке реальных проектов и технологических процессов	То же
	Владеть	-навыками разработки проектов и технологических процессов с использованием нормативно-технической документации	То же
ОПК 8 Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умение работать с компьютером как средством управления информацией.	Знать	основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, полученные в результате проведения научно-исследовательской работы	То же
	Уметь	работать с компьютером как средством управления информацией, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы	То же

	Владеть	навыками получения, хранения и переработки информации, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы	То же
ПК-2 Владение навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем	Знать	конструкцию летательных аппаратов, особенности конструкции их систем. типы и виды летательных аппаратов. методики сбора, переработки и анализа информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем	То же
	Уметь	получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем	То же
	Владеть	навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем	То же
ПК-17 Наличие навыков математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований;	Знать	-способы построения математических моделей систем и процессов в естествознании и технике; - приемы математического моделирования процессов и объектов, современных средств вычислительной техники, а также стандартного программного обеспечения; -теоретические основы современных методов инженерного анализа;	То же
	Уметь	-проводить типовые расчеты, используя методы математического анализа, с целью математического моделирования систем и процессов; -практически применять математические методы и вычислительную технику для решения типовых задач моделирования процессов и авиационных объектов; -применять методы, способы и средства инженерного анализа для решения типовых прикладных задач профессиональной деятельности;	То же
	Владеть	-навыками построения и использования математических моделей систем и процессов; -навыками использования компьютерных средств вычисления при проведении конструктивных расчетов агрегатов и оборудования летательных аппаратов; -навыками пользования современных технологий для проведения инженерного анализа трехмерных моделей деталей и узлов; - информацией об истории развития	То же

		<p>программных средств для решения задач моделирования и расчета конструкций, технологических процессов и производств в авиационной промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки математические модели авиационных конструкций;</li> <li>- навыками пользования программными средствами для математического и геометрического моделирования типовых процессов и объектов авиационного производства;</li> </ul>	
<p>ПК-18 Готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов;</p>	Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>-методологию организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований материалов, деталей машин и элементов конструкций;</li> <li>-физическую сущность технологии обработки конструкционных материалов и теорию проведения экспериментов по получению, обработке и модификации конструкционных материалов;</li> <li>- основы методов исследования свойств различных материалов, закономерности протекания физических и химических процессов в них;</li> <li>-последовательность действий получения экспериментальных данных, позволяющих определить аэродинамические показатели испытуемого объекта;</li> <li>-теоретические основы проведения экспериментов по определению аэро- и гидродинамических характеристик тел при обтекании их потоком газа или жидкости и правилах пользования установками и приборами для определения соответствующих показателей;</li> <li>- методы и средства проведения испытаний и отработки различных функциональных систем, и летательного аппарата в целом на предприятии;</li> <li>методы и средства контроля процессов сборки и собранных изделий, способах контроля герметичности собранных изделий;</li> </ul>	То же
	Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>-определять по результатам экспериментов механические характеристики материалов;</li> <li>-проводить экспериментальные исследования свойств материалов, - проводить эксперименты по получению, обработке и модификации конструкционных материалов;</li> <li>- проводить экспериментальные исследования физических, химических, механических и других эксплуатационных свойств материалов при их полу-</li> </ul>	То же

		чений, обработке и эксплуатации;	
	Владеть	-навыками проведения физических экспериментов; - навыками работы на испытательном оборудовании для определения механических характеристик материалов; - навыками проведения экспериментальных исследований свойств материалов, типовых деталей машин и элементов конструкций;	То же
ПК-19- готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;	Знать	-принципы работы на экспериментальном оборудовании и стендах для проведения исследований эксплуатационных показателей механизмов и машин; - правила описания проводимых исследований свойств различных материалов, закономерностей протекания физических и химических процессов в них; -правила разработки и ведения технологической документации	То же
	Уметь	-составлять описание проводимых наблюдений, измерений и исследований, использовать их при оформлении отчетов;	То же
	Владеть	-навыками проведения элементов наблюдений, измерений, анализа собранной информации; - навыками составления отчета проводимых измерений и подготовки результатов исследований и публикации.	То же
ПК-20 готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию;	Знать	-перечень документации, необходимой для составления отчетов по НИР;	То же
	Уметь	-подготавливать данные по результатам проведенных исследований;	То же
	Владеть	-навыками составления отчетов по описанию результатов проведенных исследований	То же
ПК-21- способность участвовать во внедрении результатов исследований и разработок.	Знать	-способы внедрения результатов исследований и разработок - методики и алгоритм проведения широкого комплекса исследований;	То же
	Уметь	-участвовать во внедрении результатов исследований; --проводить стандартные исследования процессов и материалов на оборудовании предприятия;	То же
	Владеть	-навыками проведения эксперимента; -основными приемами обработки экспериментальных данных исследований и внедрения полученных результатов; -навыками выполнения прочностных расчетов типовых конструкций с использованием универсального про-	То же

		граммного продукта; -навыками применения результатов исследований в учебном процессе; - навыками обоснования эффективности предлагаемых решений;	
ПК-22 Способность разрабатывать и проектировать экспериментальное оборудование и стенды для проведения исследований	Знать	- оснастку, инструмент, исследовательское, испытательное и технологическое оборудование, применяемое для реализации технологических процессов и контроля агрегатов, узлов и систем летательных аппаратов; -правила и алгоритм разработки технических заданий на проектирование экспериментального оборудования, оснастки, инструмента, стенда.	То же
	Уметь	-использовать экспериментальное оборудование и стенды для проведения необходимых замеров; -изучать технические характеристики применяемого оборудования в авиационном производстве и использовать его для проведения необходимых исследований; -разрабатывать технические задания под руководством на проектирование отдельных узлов типовых приспособлений, экспериментальных стендов.	То же
	Владеть	- информационными технологиями на уровне пользователя для получения информации в изучаемой области; -навыками проведения исследований на оборудовании авиационного предприятия; -навыками разработки технических заданий под руководством на проектирование отдельных узлов типовых приспособлений, экспериментальных стендов, предусмотренных технологией производства летательных аппаратов.	То же

## **9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

В соответствии с критериями оценки необходимо, чтобы представленная к защите документация по НИР включала в себя отчет по НИР, график, оформленные по требованиям кафедры и отзыв-характеристику.

Отчет должен иметь заполненный титульный лист (Приложение 2), задание (Приложение 3), отзыв руководителя НИР от предприятия (Приложение

4), совместный рабочий график (план) практики (Приложение 5), лист «Содержание», разделы. Содержательная часть отчета выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Изложение текста выполнено технически грамотным языком с применением рекомендованных терминов и аббревиатур без орфографических и грамматических ошибок.

При защите НИР оценивается соответствие информации, представленной в отчете, данным из информационных ресурсов общего доступа сети Интернет, материалов лекций, учебной и технической литературы. Ответы на вопросы должны быть логически последовательными, содержательными, полными, правильными и конкретными.

Для оценки дескрипторов компетенций используется балльная шкала оценок. Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы.

Балльная шкала оценок для оценки дескрипторов компетенций

Таблица 3 - Максимальное количество баллов – 100

Категория дескриптора	Характеристика ответа	Количество баллов
Знать	Ответ, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия (ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный)	85...100
	Ответ, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные неточности (ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки)	75...84
	Ответ, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий значительные неточности (при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30 - 60% необходимых сведений, ответ несвязный)	60...74
	Ответ, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия	0
Уметь и владеть	Выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью	85...100

	Выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки. Умение (навык) сформировано достаточно полно	75...84
	Выполнены базовые требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне	60...74
	Требования к написанию и защите отчета. Имеются многочисленные существенные замечания и недостатки, которые не могут быть исправлены. Умение (навык) не сформировано	0

Форма отчетности отчета по НИР - зачет с оценкой.

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Критерии оценки в зависимости от баллов в таблице 4.

Таблица 4- Критерии выставления оценки по НИР

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка	Требования к сформированным компетенциям
100-86 баллов	«отлично»	Знает методы и средства познания и обучения для приобретения новых знаний и умений, методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, в том числе и информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач в профессиональной деятельности и сферах деятельности не связанных с профессиональной деятельностью. Умеет находить и применять новые знания и умения, получать, хранить и обрабатывать информацию, владеет навыками работы на компьютере.
85-76 баллов	«хорошо»	Знает методы и средства познания и обучения для приобретения новых знаний и умений, методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, в том числе и информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач в профессиональной деятельности и сферах деятельности не связанных с профессиональной деятельностью. В ответе на вопросы допускает одну-две ошибки. Умеет находить и применять новые знания и умения, получать, хранить и обрабатывать информацию, владеет навыками

		работы на компьютере. При решении практических задач делает одну-две ошибки.
75-61 баллов	«удовлетворительно»	Знает простые методы и средства познания и обучения для приобретения новых знаний и умений, несложные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, в том числе и информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач в профессиональной деятельности и сферах деятельности не связанных с профессиональной деятельностью. В ответе на вопросы допускает две-три ошибки. Умеет находить и применять новые знания и умения, получать, хранить и обрабатывать информацию в несложных практических ситуациях, владеет простыми навыками работы на компьютере. При решении практических задач делает не более трех ошибок.
60-50 баллов	«неудовлетворительно»	Не знает методы и средства познания и обучения для приобретения новых знаний и умений, методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, в том числе и информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач в профессиональной деятельности и сферах деятельности не связанных с профессиональной деятельностью. Не умеет находить и применять новые знания и умения, получать, хранить и обрабатывать информацию, не владеет навыками работы на компьютере.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

### 10.1. Основная литература:

1. Основы авиа- и ракетостроения: учеб. пособие для вузов / А.С. Чумадин, В.И. Ершов, К.А. Макаров и др. – М.: Инфра-М, 2008. – 992 с.: ил.
2. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы): учеб. пособие / под ред. В.П. Мишина. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 375 с.: ил. – ЭБС «Лань».
3. Приоритеты авиационных технологий: В 2-х кн. Кн.1. / под ред. А.Г. Братухина. – М.: Изд-во МАИ, 2004. – 696 с.: ил.
4. Современные технологии агрегатно-сборочного производства самолетов / А.И. Пекарш, Ю.М. Тарасов и др. – М.: Аграф-пресс, 2006. – 304 с.

### 10.2. Дополнительная литература:

1. Гусева Р.И. Технология сборки узлов и агрегатов планера самолета: учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО КНАГТУ, 2000. – 113 с.
2. Машиностроение. Энциклопедия: в 40 т. Т. IV-21. Самолеты и



вертолеты. Кн. 3. Авиационные двигатели / В. А. Скибин, В. И. Солонин, Ю. М. Темис и др.; под ред. В. А. Скибина, Ю. М. Темиса и В. А. Сосунова. – М.: Машиностроение, 2010. – 720 с.; ил. – ЭБС «Лань».

3. Машиностроение. Энциклопедия в 40 т. Т. IV-21: Самолеты и вертолеты. Кн.2. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов / ред. совет К.В. Фролов и др.; под ред. А.М. Матвиенко. – М.: Машиностроение, 2004. – 752 с.: ил. – ЭБС «Лань».

4. Никольский А.А. Вопросы расчета на точность и жесткость сборочных приспособлений в самолетостроении: Учеб. пособие. – М.: МФТИ, 1977. – 48 с.

5. Панин В.Ф., Гладков Ю.А. Конструкции с заполнителем: Справочник. – М.: Машиностроение, 1991. – 272с.

6. Современные технологии авиастроения: производственное издание/ А.Г. Братухин, Ю.Л. Иванов, Б.Н. Марьин, В.И. Меркулов и др. – М.: Машиностроение, 1999.-832с.: ил.

7. Современные технологические процессы сборки планера самолета/ Коллектив авторов; под ред. Ю.Л. Иванова. - М.: Машиностроение, 1999. – 304 с.: ил.

8. Технологическое обеспечение аэродинамических обводов современного самолета/ Коллектив авторов, - М.: Машиностроение -1 2001. -432 с.: ил.

9. Технология самолетостроения: Учебник для авиационных вузов/А. Л. Абибов, Н. М. Бирюков, В. В. Бойцов и др.; под ред. А. Л. Абибова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. - 551с., ил.

10. Технология сборки самолета: учебник для авиационных вузов/ ред В.И. Ершова; В.В. Павлов, М.Ф.Каширин, В.С. Хухорев. - М.: Машиностроение, 1986. – 456с.

10.3. Программное обеспечение и электронно-информационные ресурсы  
AutoCAD

1. Машиностроение. Энциклопедия: в 40 т. Т. IV-21. Самолеты и вертолеты. Кн. 3. Авиационные двигатели / В. А. Скибин, В. И. Солонин, Ю. М. Темис и др.; под ред. В. А. Скибина, Ю. М. Темиса и В. А. Сосунова. – М.: Машиностроение, 2010. – 720 с.; ил. – <http://e.lanbook.com/view/book/792/>
2. Машиностроение. Энциклопедия в 40 т. Т. IV-21: Самолеты и вертолеты. Кн.2. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов / ред. совет К.В. Фролов и др.; под ред. А.М. Матвиенко. – М.: Машиностроение, 2004. – 752 с. : ил. – <http://e.lanbook.com/view/book/791/>
3. Методы сборки панелей, узлов, отсеков и агрегатов вертолетов: Конспект лекций по разделу курса «Технология сборки летательных аппаратов» / М.Б. Флек, С.Н. Шевцов, А.А. Филиппов и др. – Ростов н/Д.: ДГТУ, 2004. – 36 с. <http://window.edu.ru/resource/322/45322/files/dstu25.pdf>
4. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы): учеб. пособие / под ред. В.П. Мишина. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 375 с.: ил. – [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=812](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=812)
5. Разработка технологического процесса изготовления деталей летательных аппаратов: учеб. пособие по выполнению раздела дипломного проекта / М.Б. Флек, С.Н. Шевцов, С.Б. Родригес и др. – Ростов н/Д. : ДГТУ, 2005. – 167 с. <http://window.edu.ru/resource/326/45326/files/dstu29.pdf>
6. Современные технологические процессы сборки планера самолета / под ред. Ю.Л. Иванова. – М.: Машиностроение, 1999. – 304 с.: ил. <http://airspot.ru/library/book/sovremennye-tehnologicheskie-protsessy-sborki-planera-samoleta-ivanov-yu-l>

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Во время прохождения производственной (конструкторской) практики обучающийся должен использовать современную аппаратуру и средства обра-

ботки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатывающие программы и пр.), которые находятся в соответствующих конструкторских и технологических отделах и бюро агрегатно-сборочного и заготовительно-штамповочных цехов базового предприятия ПАО ААК «Прогресс» и других предприятий авиационной промышленности.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ФИЛИАЛ ДВФУ В Г. АРСЕНЬЕВЕ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Специальность: 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение»**  
специализация «Самолёто- и вертолётостроение»

**Форма подготовки очная/заочная/заочная в ускоренные сроки на базе СПО**

**Арсеньев  
2018**

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
**по научно-исследовательской работе**  
(наименование дисциплины, вид практики)

Код компетенции	Дескрипторы компетенций	
	Вид	Содержание
ОПК-4 Способность организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	знать	способы и методы организации инженерного труда и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности,
	уметь	организовать свой труд в сфере проведения научных исследований
	владеть	навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
ОПК-6 Способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	Знать	-методы проведения экспериментов и анализ их результатов
	Уметь	-применять нормативно-техническую документацию при разработке реальных проектов и технологических процессов
	Владеть	-навыками разработки проектов и технологических процессов с использованием нормативно-технической документации
ОПК 8 Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умение работать с компьютером как средством управления информацией.	Знать	основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, полученные в результате проведения научно-исследовательской работы
	Уметь	работать с компьютером как средством управления информацией, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы
	Владеть	навыками получения, хранения и переработки информации, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы
ПК-2 Владение навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем	Знать	конструкцию летательных аппаратов, особенности конструкции их систем. типы и виды летательных аппаратов. методики сбора, переработки и анализа информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем
	Уметь	получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем
	Владеть	навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем
ПК-17 Наличие навыков математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований;	Знать	-способы построения математических моделей систем и процессов в естествознании и технике; - приемы математического моделирования процессов и объектов, современных средств вычислительной техники, а также стандартного программного обеспечения; -теоретические основы современных методов инженерного анализа;

	Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить типовые расчеты, используя методы математического анализа, с целью математического моделирования систем и процессов;</li> <li>-практически применять математические методы и вычислительную технику для решения типовых задач моделирования процессов и авиационных объектов;</li> <li>-применять методы, способы и средства инженерного анализа для решения типовых прикладных задач профессиональной деятельности;</li> </ul>
	Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками построения и использования математических моделей систем и процессов;</li> <li>-навыками использования компьютерных средств вычисления при проведении конструктивных расчетов агрегатов и оборудования летательных аппаратов;</li> <li>-навыками пользования современных технологий для проведения инженерного анализа трехмерных моделей деталей и узлов;</li> <li>- информацией об истории развития программных средств для решения задач моделирования и расчета конструкций, технологических процессов и производств в авиационной промышленности;</li> <li>- навыками разработки математические модели авиационных конструкций;</li> <li>- навыками пользования программными средствами для математического и геометрического моделирования типовых процессов и объектов авиационного производства;</li> </ul>
ПК-18 Готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов;	Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>-методологию организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований материалов, деталей машин и элементов конструкций;</li> <li>-физическую сущность технологии обработки конструкционных материалов и теорию проведения экспериментов по получению, обработке и модификации конструкционных материалов;</li> <li>- основы методов исследования свойств различных материалов, закономерности протекания физических и химических процессов в них;</li> <li>-последовательность действий получения экспериментальных данных, позволяющих определить аэродинамические показатели испытуемого объекта;</li> <li>- методы и средства проведения испытаний и отработки различных функциональных систем, и летательного аппарата в целом на предприятии;</li> <li>методы и средства контроля процессов сборки и собранных изделий, способах контроля герметичности собранных изделий;</li> </ul>
	Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>-определять по результатам экспериментов механические характеристики материалов;</li> <li>-проводить экспериментальные исследования свойств материалов, - проводить эксперименты по получению, обработке и модификации конструкционных материалов;</li> <li>- проводить экспериментальные исследования физических, химических, механических и других эксплуатационных свойств материалов при их получении, обработке и эксплуатации;</li> </ul>

	Владеть	-навыками проведения физических экспериментов; - навыками работы на испытательном оборудовании для определения механических характеристик материалов; - навыками проведения экспериментальных исследований свойств материалов, типовых деталей машин и элементов конструкций;
ПК-19- готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;	Знать	-принципы работы на экспериментальном оборудовании и стендах для проведения исследований эксплуатационных показателей механизмов и машин; - правила описания проводимых исследований свойств различных материалов, закономерностей протекания физических и химических процессов в них; -правила разработки и ведения технологической документации
	Уметь	-составлять описание проводимых наблюдений, измерений и исследований, использовать их при оформлении отчетов;
	Владеть	-навыками проведения элементов наблюдений, измерений, анализа собранной информации; - навыками составления отчета проводимых измерений и подготовки результатов исследований и публикации.
ПК-20 готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию;	Знать	-перечень документации, необходимой для составления отчетов по НИР;
	Уметь	-подготавливать данные по результатам проведенных исследований;
	Владеть	-навыками составления отчетов по описанию результатов проведенных исследований
ПК-21- способность участвовать во внедрении результатов исследований и разработок.	Знать	-способы внедрения результатов исследований и разработок - методики и алгоритм проведения широкого комплекса исследований;
	Уметь	-участвовать во внедрении результатов исследований; -проводить стандартные исследования процессов и материалов на оборудовании предприятия;
	Владеть	-навыками проведения эксперимента; -основными приемами обработки экспериментальных данных исследований и внедрения полученных результатов; -навыками выполнения прочностных расчетов типовых конструкций с использованием универсального программного продукта; -навыками применения результатов исследований в учебном процессе; - навыками обоснования эффективности предлагаемых решений;
ПК-22 Способность разрабатывать и проектировать экспериментальное оборудование и стенды для проведения исследований	Знать	- оснастку, инструмент, исследовательское, испытательное и технологическое оборудование, применяемое для реализации технологических процессов и контроля агрегатов, узлов и систем летательных аппаратов; -правила и алгоритм разработки технических заданий на проектирование экспериментального оборудования, оснастки, инструмента, стенда.
	Уметь	-использовать экспериментальное оборудование и стенды для проведения необходимых замеров; -изучать технические характеристики применяемого оборудования в авиационном производстве и использовать его для проведения необходимых исследований; -разрабатывать технические задания под руководством на проектирование отдельных узлов типовых приспособле-

		ний, экспериментальных стендов.
	Владеть	- информационными технологиями на уровне пользователя для получения информации в изучаемой области; -навыками проведения исследований на оборудовании авиационного предприятия; -навыками разработки технических заданий под руководством на проектирование отдельных узлов типовых приспособлений, экспериментальных стендов, предусмотренных технологией производства летательных аппаратов.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы для собеседования**

#### по научно-исследовательской работе

Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации:

1. Конструкции отдельных агрегатов самолета (крыла, оперения, фюзеляжа, шасси);
2. Перспективные летательные аппараты с динамическим принципом поддержания;
3. Перспективные самолеты боевого и гражданского назначения;
4. Автоматизация ПКР и ТП;
5. Виртуальное моделирование бортовых систем;
6. Типы технологических процессов сборки агрегатов самолета (крыла, оперения, фюзеляжа, шасси);
7. Перспективные технологии заготовительно-штамповочного производства;
8. Виды моделирования систем и процессов в авиастроении;
9. Сущность инженерного анализа конструкции самолета;
10. Возможности применения NX для автоматизации проектирования оснастки;
11. Сквозное автоматизированное проектирование, изготовление и анализ изделий авиатехники;
12. Применение новых конструкционных материалов и др.



#### Критерии оценки:

100 – 86 баллов выставляется студенту, если он дал полный ответ на поставленный вопрос, хорошо разбирается в особенностях информационных технологий, умеет находить и применять знания для решения задач в профессиональной деятельности и в сферах деятельности несвязанных с профессиональной деятельностью, умеет работать на компьютере;

85 -76 баллов выставляется студенту, если ответ на вопрос неполный, содержит одну-две ошибки; при этом студент разбирается в особенностях информационных технологий, умеет находить и применять знания для решения задач в профессиональной деятельности и в сферах деятельности несвязанных с профессиональной деятельностью, умеет работать на компьютере;

75 – 61 баллов, если студент дал неполный ответ на вопрос и допустил три-четыре ошибки; не достаточно знает методы и способы получения нового знания, слабо умеет работать на компьютере.

60 – 50 баллов, выставляется студенту, если он не может дать четкий и последовательный ответ на поставленный вопрос, не разбирается в особенностях информационных технологий, не умеет находить и применять знания для решения задач в профессиональной деятельности и в сферах деятельности несвязанных с профессиональной деятельностью, не умеет работать на компьютере;

## Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-4 Способность организовывать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований

Оценивается по 100 балльной шкале.

100-86 баллов	Знает	способы и методы организации инженерного труда.
	Умеет	организовать свой труд в сфере проведения научных исследований
	Владеет	навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
85-76 баллов	Знает	способы и методы организации инженерного труда , но при ответах на теоретические вопросы допущены 1-2 неточности
	Умеет	Недостаточно оптимально организован труд в сфере проведения научных исследований (1-2 замечания)
	Владеет	Недостаточно навыков самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (1-2 замечания)
75-61 баллов	Знает	способы и методы организации инженерного труда , но при ответах на теоретические вопросы допущены 2-3 неточности
	Умеет	организовать свой труд в сфере проведения научных исследований (2-3 замечания)
	Владеет	Недостаточно навыков самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (2-3 замечания)
60-50 баллов	Знает	Не знает способы и методы организации инженерного труда и не может самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности,
	Умеет	Испытывает трудности в организации своего труда в сфере проведения научных исследований
	Владеет	Не навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований

ОПК-6 Способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания

Оценивается по 100 балльной шкале.

100-86 баллов	Знает	-методы проведения экспериментов и анализ их результатов
	Умеет	-применять нормативно-техническую документацию при разработке реальных проектов и технологических процессов
	Владеет	-навыками разработки проектов и технологических процессов с использованием нормативно-технической документации
85-76 баллов	Знает	-методы проведения экспериментов и анализ их результатов, но допущены 1-2 неточности
	Умеет	-применять нормативно-техническую документацию при разработке реальных проектов и технологических процессов, но допущены 1-2 неточности
	Владеет	-навыками разработки проектов и технологических процессов с использованием нормативно-технической документации, но испытывает трудности в выборе средств научного поиска
75-61 баллов	Знает	- методы проведения экспериментов, но испытывает трудности в проведении анализа их результатов
	Умеет	-применять нормативно-техническую документацию при разработке реальных проектов и технологических процессов, но испытывает

		трудности в применении нормативно-технической документации
	Владеет	-испытывает трудности при разработке проектов и технологических процессов и испытывает трудности в применении нормативно-технической документации
60-50 баллов	Знает	-не знает методов проведения экспериментов и порядка анализа их результатов
	Умеет	-не умеет применять нормативно-техническую документацию при разработке реальных проектов и технологических процессов
	Владеет	-испытывает трудности при разработке проектов и технологических процессов с использованием нормативно-технической документации

ОПК 8 Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умение работать с компьютером как средством управления информацией.

Оценивается по 100 балльной шкале.

100-86 баллов	Знает	основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, полученные в результате проведения научно-исследовательской работы
	Умеет	работать с компьютером как средством управления информацией, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы
	Владеет	навыками получения, хранения и переработки информации, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы
85-76 баллов	Знает	основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, полученные в результате проведения научно-исследовательской работы, но допущены 1-2 неточности
	Умеет	работать с компьютером как средством управления информацией, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы, но допущены 1-2 ошибки.
	Владеет	навыками получения, хранения и переработки информации, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы, но допущены 1-2 ошибки
75-61 баллов	Знает	основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, полученные в результате проведения научно-исследовательской работы, но допущены 2-3 неточности.
	Умеет	работать с компьютером как средством управления информацией, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы, но допущены 2-3 ошибки
	Владеет	Испытывает трудности получения, хранения и переработки информации, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы
60-50 баллов	Знает	Не знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, полученные в результате проведения научно-исследовательской работы
	Умеет	Испытывает трудности работы с компьютером как средством управления информацией, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы
	Владеет	Не владеет навыками получения, хранения и переработки информации, полученной в результате проведения научно-исследовательской работы

ПК-2

Владение навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем

Оценивается по 100 балльной шкале.

100-86 баллов	Знает	конструкцию летательных аппаратов, особенности конструкции их систем, типы и виды летательных аппаратов. методики сбора, переработки и анализа информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем
	Умеет	получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем
	Владеет	навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем
85-76 баллов	Знает	конструкцию летательных аппаратов, особенности конструкции их систем, типы и виды летательных аппаратов, методики сбора, переработки и анализа информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем, но допущены 1-2 неточности в ответах
	Умеет	получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем, но допущены 1-2 неточности в НИР
	Владеет	навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем, но допущены незначительные ошибки в оформлении отчета НИР
75-61 баллов	Знает	конструкцию летательных аппаратов, особенности конструкции их систем. Типы и виды летательных аппаратов. Методики сбора, переработки и анализа информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем, но допущены 2-3 неточности в ответах
	Умеет	получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем, но допущены 2-3 неточности в отчете НИР
	Владеет	Недостаточно владеет навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем
60-50 баллов	Знает	Не знает конструкцию летательных аппаратов, особенности конструкции их систем, типы и виды летательных аппаратов, методики сбора, переработки и анализа информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем
	Умеет	Не умеет получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем
	Владеет	Испытывает трудности в получении собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем

ПК-17 Наличие навыков математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований;

Оценивается по 100 балльной шкале.

100-86 баллов	Знает	способы построения математических моделей систем и процессов в естествознании и технике; приемы математического моделирования процессов и объектов, современных средств вычислительной техники, а также стандартного программного обеспечения; теоретические основы современных методов инженерного анализа; -
	Умеет	проводить типовые расчеты, используя методы математического анализа, с целью математического моделирования систем и процессов; практически применять математические методы и вычислительную технику для решения типовых задач моделирования процессов и авиационных объектов; применять методы, способы и средства инженерного анализа для решения типовых прикладных задач профессиональной деятельности;
	Владеет	навыками построения и использования математических моделей систем и процессов; навыками использования компьютерных средств вычисления при проведении конструктивных расчетов агрегатов и оборудования летательных аппаратов; навыками пользования современных технологий для проведения инженерного анализа трехмерных моделей деталей и узлов; информацией об истории развития программных средств для решения задач моделирования и расчета конструкций, технологических процессов и производств в авиационной промышленности; навыками разработки математических моделей авиационных конструкций; навыками пользования программными средствами для математического и геометрического моделирования типовых процессов и объектов авиационного производства;
85-76 баллов	Знает	способы построения математических моделей систем и процессов в естествознании и технике; приемы математического моделирования процессов и объектов, современных средств вычислительной техники, а также стандартного программного обеспечения; теоретические основы современных методов инженерного анализа. При ответах на вопросы допущены 1-2 неточности. -
	Умеет	проводить типовые расчеты, используя методы математического анализа, с целью математического моделирования систем и процессов; практически применять математические методы и вычислительную технику для решения типовых задач моделирования процессов и авиационных объектов; применять методы, способы и средства инженерного анализа для решения типовых прикладных задач профессиональной деятельности. В отчете по НИР допущены 1-2 неточности в расчетах математического моделирования.
	Владеет	навыками построения и использования математических моделей систем и процессов; навыками использования компьютерных средств вычисления при проведении конструктивных расчетов агрегатов и оборудования летательных аппаратов; навыками пользования современных технологий для проведения инженерного анализа трехмерных моделей деталей и узлов; информацией об истории развития программных средств для решения задач моделирования и расчета конструкций, технологических процессов и производств в авиационной промышленности; навыками разработки математических моделей авиационных конструкций; навыками пользования программными средствами для математического и геометрического моделирования типовых процессов и объектов авиационного производства. Недостаточно полно владеет навыками построения и использования математических моделей систем и процессов.
75-61 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены 2-3 неточности. -
	Умеет	В отчете по НИР допущены 2-3 неточности в расчетах математического моделирования.

	Владеет	Испытывает трудности при проведении инженерного анализа
60-50 баллов	Знает	Не знает способы построения математических моделей систем и процессов в естествознании и технике; приемы математического моделирования процессов и объектов, современных средств вычислительной техники, а также стандартного программного обеспечения; теоретические основы современных методов инженерного анализа;
	Умеет	Не умеет проводить типовые расчеты, используя методы математического анализа, с целью математического моделирования систем и процессов; практически применять математические методы и вычислительную технику для решения типовых задач моделирования процессов и авиационных объектов; применять методы, способы и средства инженерного анализа для решения типовых прикладных задач профессиональной деятельности.
	Владеет	Не владеет методом проведения инженерного анализа

ПК-18- Готовность к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов;

100-86 баллов	Знает	-методологию организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований материалов, деталей машин и элементов конструкций; -физическую сущность технологии обработки конструкционных материалов и теорию проведения экспериментов по получению, обработке и модификации конструкционных материалов; - основы методов исследования свойств различных материалов, закономерности протекания физических и химических процессов в них; -последовательность действий получения экспериментальных данных, позволяющих определить аэродинамические показатели испытуемого объекта; - методы и средства проведения испытаний и отработки различных функциональных систем, и летательного аппарата в целом на предприятии; методы и средства контроля процессов сборки и собранных изделий, способах контроля герметичности собранных изделий;
	Умеет	-определять по результатам экспериментов механические характеристики материалов; -проводить экспериментальные исследования свойств материалов, -проводить эксперименты по получению, обработке и модификации конструкционных материалов; - проводить экспериментальные исследования физических, химических, механических и других эксплуатационных свойств материалов при их получении, обработке и эксплуатации;
	Владеет	-навыками проведения физических экспериментов; - навыками работы на испытательном оборудовании для определения механических характеристик материалов; - навыками проведения экспериментальных исследований свойств материалов, типовых деталей машин и элементов конструкций;
85-76 баллов	Знает	методологию организации, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований материалов, деталей машин и элементов конструкций; физическую сущность технологии обработки конструкционных материалов и теорию проведения экспериментов по получению, обработке и модификации конструкционных материалов; методы и средства проведения испытаний и отработки различных функциональных систем и летательного аппарата в целом

		на предприятии; методы и средства контроля процессов сборки и собранных изделий, способах контроля герметичности собранных изделий; При ответах на вопросы допущены 1-2 неточности.
	Умеет	определять по результатам экспериментов механические характеристики материалов; проводить экспериментальные исследования свойств материалов, - проводить эксперименты по получению, обработке и модификации конструкционных материалов; проводить экспериментальные исследования физических, химических, механических и других эксплуатационных свойств материалов при их получении, обработке и эксплуатации; Допущены 1-2 неточности при проведении экспериментальных исследований.
	Владеет	навыками проведения физических экспериментов; навыками работы на испытательном оборудовании для определения механических характеристик материалов; навыками проведения экспериментальных исследований свойств материалов, типовых деталей машин и элементов конструкций. Испытывает незначительные трудности при проведении испытаний на испытательном оборудовании или стендах.
75-61 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены 2-3 неточности.
	Умеет	Допущены 2-3 неточности при проведении экспериментальных исследований.
	Владеет	Слабо владеет навыками проведения экспериментов на испытательных стендах и оборудовании.
60-50 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены более 3-х неточностей.
	Умеет	Допущены ошибки при проведении экспериментальных исследований.
	Владеет	Не владеет навыками проведения экспериментов на испытательных стендах и оборудовании.

ПК-19- готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

Оценивается по 100 балльной шкале.

100-86 баллов	Знает	-принципы работы на экспериментальном оборудовании и стендах для проведения исследований эксплуатационных показателей механизмов и машин; - правила описания проводимых исследований свойств различных материалов, закономерностей протекания физических и химических процессов в них; -правила разработки и ведения технологической документации
	Умеет	-составлять описание проводимых наблюдений, измерений и исследований, использовать их при оформлении отчетов;
	Владеет	-навыками проведения элементов наблюдений, измерений, анализа собранной информации; - навыками составления отчета проводимых измерений и подготовки результатов исследований и публикации
85-76 баллов	Знает	При ответах допущены 1-2 неточности
	Умеет	Допущены 1-2 ошибки в описании проводимых наблюдений
	Владеет	Испытывает незначительные трудности при подготовке информации к публикации
75-61 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены 2-3 неточности.
	Умеет	Допущены 2-3 неточности при проведении экспериментальных исследований.

	Владеет	Слабо владеет навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций
60-50 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены более 3-х неточностей.
	Умеет	Допущены грубые ошибки при проведении экспериментальных исследований.
	Владеет	Не владеет навыками проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

ПК-20 готовность к участию в составлении отчетов по выполненному заданию;

Оценивается по 100 балльной шкале.

100-86 баллов	Знает	-перечень документации, необходимой для составления отчетов по НИР;
	Умеет	-подготавливать данные по результатам проведенных исследований;
	Владеет	-навыками составления отчетов по описанию результатов проведенных исследований
85-76 баллов	Знает	При ответах допущены 1-2 неточности
	Умеет	Допущены 1-2 ошибки в описании результатов исследований
	Владеет	Испытывает незначительные трудности при составлении отчетов по описанию результатов проведенных исследований
75-61 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены 2-3 неточности.
	Умеет	Допущены 2-3 неточности при проведении экспериментальных исследований.
	Владеет	Слабо владеет навыками подготовки составления отчетов по описанию результатов проведенных исследований
60-50 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены более 3-х неточностей.
	Умеет	Допущены грубые ошибки при проведении научных исследований.
	Владеет	Не владеет навыками проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований.

ПК-21 способность участвовать во внедрении результатов исследований и разработок.

Оценивается по 100 балльной шкале.

100-86 баллов	Знает	-способы внедрения результатов исследований и разработок - методики и алгоритм проведения широкого комплекса исследований;
	Умеет	-участвовать во внедрении результатов исследований; -проводить стандартные исследования процессов и материалов на оборудовании предприятия;
	Владеет	-навыками проведения эксперимента; -основными приемами обработки экспериментальных данных исследований и внедрения полученных результатов; -навыками выполнения прочностных расчетов типовых конструкций с использованием универсального программного продукта; -навыками применения результатов исследований в учебном процессе; -навыками обоснования эффективности предлагаемых решений;
85-76 баллов	Знает	При ответах допущены 1-2 неточности
	Умеет	Допущены 1-2 ошибки в стандартных исследованиях процессов и



		материалов на оборудовании предприятия;
	Владеет	Испытывает незначительные трудности при обосновании эффективности предлагаемых решений
75-61 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены 2-3 неточности.
	Умеет	Допущены 2-3 неточности при проведении экспериментальных исследований.
	Владеет	Слабо владеет навыками подготовки составления отчетов по описанию результатов проведенных исследований
60-50 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены более 3-х неточностей.
	Умеет	Допущены грубые ошибки при проведении стандартных исследований.
	Владеет	Не владеет навыками обоснования эффективности предлагаемых решений

## ПК-22

Способность разрабатывать и проектировать экспериментальное оборудование и стенды для проведения исследований

Оценивается по 100 балльной шкале.

100-86 баллов	Знает	- оснастку, инструмент, исследовательское, испытательное и технологическое оборудование, применяемое для реализации технологических процессов и контроля агрегатов, узлов и систем летательных аппаратов; -правила и алгоритм разработки технических заданий на проектирование экспериментального оборудования, оснастки, инструмента, стенда.
	Умеет	-использовать экспериментальное оборудование и стенды для проведения необходимых замеров; -изучать технические характеристики применяемого оборудования в авиационном производстве и использовать его для проведения необходимых исследований; -разрабатывать технические задания под руководством на проектирование отдельных узлов типовых приспособлений, экспериментальных стендов.
	Владеет	- информационными технологиями на уровне пользователя для получения информации в изучаемой области; -навыками проведения исследований на оборудовании авиационного предприятия; -навыками разработки технических заданий под руководством на проектирование отдельных узлов типовых приспособлений, экспериментальных стендов, предусмотренных технологией производства летательных аппаратов.
85-76 баллов	Знает	При ответах допущены 1-2 неточности
	Умеет	Допущены 1-2 ошибки в разработке технического задания на проектирование узла типового приспособления;
	Владеет	Испытывает незначительные трудности при разработке технического задания на проектирование узла типового приспособления
75-61 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены 2-3 неточности.
	Умеет	Допущены 2-3 неточности при разработке технического задания
	Владеет	Слабо владеет навыками составления технического задания
60-50 баллов	Знает	При ответах на вопросы допущены более 3-х неточностей.
	Умеет	Допущены грубые ошибки при разработке технического задания.
	Владеет	Не владеет навыками составления технического задания

## **Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения научно-исследовательской работы**

Промежуточная аттестация студентов по НИР проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По НИР предусмотрено проведение промежуточной аттестации в форме защиты отчета о прохождении НИР. Защита отчета НИР происходит в форме собеседования обучающегося и руководителя НИР от филиала. На защите студент представляет отчет по НИР руководителю НИР. Руководитель НИР задаёт студенту вопросы о прохождении НИР, выполняемых заданиях и т.д.

Перед защитой отчета обучающийся может обращаться к руководителю НИР от филиала для получения консультационной помощи по подготовке отчета. Время консультаций устанавливается руководителем НИР до начала ее проведения.

### **Критерии выставления оценки студенту по НИР**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка	Требования к сформированным компетенциям
100-86 баллов	«отлично»	Ответы на вопросы изложены последовательно и в полном объеме
85-76 баллов	«хорошо»	При ответах на теоретические вопросы допущены 1-2 неточности. В отчете 1-2 неточности по правилам применения ЕСКД, ЕСТД, ЕСДП.
75-61 баллов	«удовлетворительно»	При ответах на теоретические вопросы допущены 2-3 неточности. В отчете 2-3 неточности по правилам применения ЕСКД, ЕСТД, ЕСДП.
60-50 баллов	«неудовлетворительно»	При ответах на теоретические вопросы трудности. В отчете неточности по правилам применения ЕСКД, ЕСТД, ЕСДП.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»

---

**Филиал ДВФУ в г. Арсеньеве**

*Кафедра «Самолето- и вертолетостроение»*

**ОТЧЕТ**  
**ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**  
Специальность 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
Руководитель практики

от филиала \_\_\_\_\_  
от предприятия \_\_\_\_\_

Регистрационный № \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись И.О.Фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

г. Арсеньев  
20\_\_\_\_\_

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на НИР на предприятии \_\_\_\_\_  
 Студенту очной формы обучения, курса, \_\_\_\_\_  
 ФИО \_\_\_\_\_

специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» \_\_\_\_\_  
 Продолжительность практики \_\_ недели с \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Студентам предлагается выбрать для изучения один из следующих вопросов, отражающих выбранную тематику ВКР:

1. Исследования развития конструкции отдельных агрегатов самолета (крыла, оперения, фюзеляжа, шасси);
2. Проектирование и исследования перспективных летательных аппаратов с динамическим принципом поддержания;
3. Проектирование перспективных самолетов боевого и гражданского назначения;
4. Автоматизация ПКР и ТП;
5. Виртуальное моделирование бортовых систем;
6. Развитие технологических процессов сборки;
7. Перспективные технологии ЗШР;
8. Моделирование систем и процессов;
9. Инженерный анализ конструкции самолета;
10. Исследование возможностей применения NX для автоматизации проектирования оснастки;
11. Сквозное автоматизированное проектирование, изготовление и анализ изделий авиатехники;
12. Применение новых конструкционных материалов и др.

**Источники, рекомендуемые к изучению:**

1. Учредительные документы.
2. Нормативно-законодательные акты и инструктивные материалы, регламентирующие деятельность предприятия.
3. ГОСТы, ОСТы, ТУ, СТП (на продукцию, на методы контроля), инструкции, технологическая и конструкторская документация, паспорта на оборудование и средства контроля.

**По завершении НИР студент обязан представить:**

1. Отчет по НИР в соответствии с установленной формой.
2. Дневник НИР с ежедневным изложением проделанной работы, заверенный руководителем практики на предприятии.
3. Отзыв руководителя НИР от предприятия.

**Примечание:** на студента, не выполнившего программу практики по неуважительной причине, налагается дисциплинарное взыскание, вплоть до исключения из ВУЗа.

Дата выдачи «\_\_» \_\_ 20\_\_ года

Руководители практики:

от филиала \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

СОГЛАСОВАНО:

от предприятия \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Зам. зав. кафедрой СВС \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Срок сдачи отчета \_\_\_\_\_

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

Практикант \_\_\_\_\_  
(ф.и.о. полностью)

Проходил практику НИР на предприятии \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

В ходе практики выполнял работу: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Отношение к работе

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Замечания

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Общая оценка прохождения практики

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель практики

от предприятия \_\_\_\_\_

Место печати

**Филиал ДВФУ в г. Арсеньеве**

**СОВМЕСТНЫЙ РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН)**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Студента \_\_\_\_\_ Группы \_\_\_\_\_  
(Форма заполнения дневника)

Дата	Характер выполняемой работы

Руководитель практики от филиала \_\_\_\_\_  
(должность, ф.и.о.)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(должность, ф.и.о.)