

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

_____ Тумасов А.В.

« 22 » марта 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В. ОД.11 Дополнительные главы технологии самолетостроения

для подготовки специалистов

Специальность: **24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»**

Направленность (программы): **«Самолетостроение»**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки 2019

Выпускающая кафедра: КиАТ

Кафедра-разработчик: КиАТ

Объем дисциплины 144 часов /4 з.е

Промежуточная аттестация: **экзамен** – 10 семестр

Разработчики: Дробышевский В.Г., доцент

Семенова Н.М., ст. преподаватель

Нижний Новгород, 2022

Рецензент: Корчагина Наталья Николаевна, начальник отдела подбора, оценки и развития персонала филиала ПАО «ОАК» - НАЗ «Сокол».

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ «12» сентября 2016 г. № 1165, на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ: протокол № 7 от «14» марта 2019 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника»
протокол заседания № 6 от « 11 » марта 2022 г.

Заведующая кафедрой _____ Н.В. Калинина
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ №24.05.07-С-33

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
4.2 Содержание дисциплины	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	13
5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	15
6.2. Справочно-библиографическая литература	16
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	16
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ	23
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является получение студентами навыков, необходимых для проектирования и производства высокоэффективных летательных аппаратов, которые обеспечивают превосходство Российских самолетов в воздухе и имеют хорошие технико-экономические показатели в производстве и эксплуатации

Задачи изучения дисциплины:

- получение навыков использования стандартов по обеспечению качества выпускаемой продукции и справочных, руководящих материалов по определению технологичности бортовых систем;
- получение знаний основ проектирования технологических процессов монтажа, испытания и контроля бортовых систем;
- получение необходимых знаний для разработки технологии монтажа, испытаний и контроля трубопроводных, механических и электропроводных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) **Б1. В. ОД.11 «Дополнительные главы технологии самолетостроения»** включена в перечень дисциплин вариативной части, определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина изучается в 10 семестре, завершается экзаменом и курсовой работой.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина **«Дополнительные главы технологии самолетостроения»**: «Проектирование самолетов», «Технология производства самолета (вертолета)», «Конструирование самолетов», «Конструкционные материалы в самолетостроении».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Формируемые компетенции изучаемой дисциплиной

Код и наименование компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений.	Знать: современные проблемы науки и образования. Уметь: использовать знания современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач. Владеть: навыками использования знаний современных проблем науки и образования при решении профессио-

Код и наименование компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	нальных задач.
ПК-14. Готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.	Знать: методы и особенности проектирования технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов самолетов и вертолетов. Уметь: основные характеристики технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов самолетов и вертолетов. Владеть: навыками подбора технологического оборудования и оснастки для доводки технологических процессов производства деталей, узлов и агрегатов самолетов и вертолетов.
ПСК-1.3. Способность и готовность участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолетов.	Знать: требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности. Уметь - принимать решения, проводить оценку принятых технологических решений; - работать в команде. Владеть: способностью оценивания конкретных технологических решений.

Профессиональный стандарт: 32.003 Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов

Трудовая функция: D/01.7 Разработка технического задания, эскизного и технического проектов

Трудовые действия:

- разработка технических требований к системам управления узлами, агрегатами, системами и комплексами ЛА;
- разработка мероприятий по повышению качества проектов и изысканию рациональных конструкторских решений;
- разработка рекомендаций по оптимизации конструкции с учетом компоновки и условий.

Трудовые умения:

- осуществлять планирование и координацию работ;
- применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм;
- использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации.

Трудовые знания:

- основы технологии конструкционных материалов;
- основы технологии авиационного производства;
- основы эксплуатации авиационной техники;
- основы менеджмента и управления качеством продукции;

- основы нормирования и организации труда;
- технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия;
- ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности;
- требования охраны труда.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4** зач. ед. или **144** часа, распределение часов по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час.	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		10 сем
Формат изучения дисциплины с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:		
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	34	34
Лабораторные работы	-	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	8	8
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле по КР	2	2
по экзамену	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	41	41
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (подготовка к лабораторным работам, подготовка исходных данных для расчетов)	22	22
курсовая работа (КР) (подготовка)	19	19
Подготовка к экзамену	27	27

4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Дополнительные главы технологии самолетостроения» состоит из лекций и практических занятий. Содержание дисциплины по видам работ приведено в таблице 3.

Таблица 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
10 семестр									
ОПК-2, ПК-14, ПСК-1.3	Раздел 1. Классификация и основные требования, предъявляемые к самолетам 1.1.Классификация бортовых систем и их элементов. Факторы окружающей среды и их влияние на работу бортовых систем. Основные требования к технологичности и взаимозаменяемости. 1.2.Понятия об испытаниях и контроле бортовых систем. Контрольно-испытательные работы, их классификация и особенности. Пути повышения качества и снижение трудоемкости изготовления бортовых систем.	2	2		1	Подготовка исходных данных к курсовой работе. Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	Практические занятия: дискуссия, доклад, общение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	4	Не предусматривает электронного курса, дисциплина рассчитана на обучение в очном или online формате при чрезвычайных ситуациях
		2	2		1			4	
ОПК-2, ПК-14, ПСК-1.3	Раздел 2. Технологичность систем и методика составления руководящих технологических документов. 2.1 Технологичность бортовых систем.					Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	Практические занятия: дискуссия, доклад, общение. Лекционные занятия:		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
	Рациональность размещения элементов бортовых систем. Общие сведения о современных системах обеспечения качества выпускаемой продукции. ИСО 9000. Стандартизация бортовых систем.	2	2		1		экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	4	
	2.2. Руководящие технологические документы на монтажные и контрольно-испытательные работы. Повышение качества бортовых систем при серийном производстве.	2	2		1			4	
ОПК-2, ПК-14, ПСК-1.3	Раздел 3. Обеспечение взаимозаменяемости и отработка систем по геометрическим и физическим параметрам.					Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Выполнение КР.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	4	
	3.1 Основные положения взаимозаменяемости. Сущность и основные этапы плазово-эталонного метода отработки систем. Создание специальных эталонов элементов систем и перенос информации с них на монтажную оснастку.	2	2		1				
	3.2 Основные этапы отработки систем и принципы увязки бортовых систем по физическим и геометрическим парамет-	2	2		1			4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
	рам. Методы увязки элементов систем по геометрическим параметрам. 3.3 Математическое и физическое моделирование в контрольно-испытательных стендах. 3.4 Теория подобия и анализа размерности для выбора методов и средств контроля гидравлических сопротивлений	2	2		1			4	
		2	2		1			4	
ОПК-2, ПК-14, ПСК-1.3	Раздел 4. Основы проектирования технологических процессов монтажа, испытания и контроля бортовых систем. 4.1 Принципы разработки технологических процессов с учетом данных эксплуатации. Методы выбора состава и последовательности проверок при контроле бортовых систем в серийном производстве. 4.2 Требования к оформлению чертежей деталей, подлежащих обработке на станках с ЧПУ. 4.3 Методы выбора состава и последовательности проверок при контроле бортовых систем в серийном производстве.	2	2		1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Выполнение КР.	Практические занятия: дискуссия, доклад, общение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	4	
		2	2		1			4	
		2	2		2			4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
ОПК-2, ПК-14, ПСК-1.3	Раздел 5. Технология монтажа, испытаний и контроля трубопроводных и механических систем 5.1 Основные виды трубопроводных систем. Классификация соединений трубопроводов. Дефекты и отказы в гидросистемах. 5.2 Факторы, влияющие на надежность трубопроводных систем. Технология монтажа трубопроводных систем на летательном аппарате. 5.3 Краткая характеристика гидрогазовых рабочих тел и их особенности. Методы и средства очистки, отработка контроля и испытаний трубопроводных систем. 5.4 Технология монтажа механических систем управления. Отработка и контроль качества функционирования гидрогазовых и механических систем.	2	2		2	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Выполнение КР.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	4	
		2	2		2			4	
		2	2		2			4	
		2	2		2			4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
ОПК-2, ПК-14, ПСК-1.3	Раздел 6. Технология монтажа, испытаний и контроля электропроводных систем. 6.1 Конструктивно-технологическая характеристика электропроводных систем. Технология и средства механизации и автоматизации изготовления электрожгутов. Технология внутриблочного электрического монтажа. 6.2 Типовые дефекты и отказы электросистем. Контроль электросети и ее элементов. Испытание и контроль работоспособности электрических систем.	2	2		1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Выполнение КР.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	4	
	2	2		1					
	Консультации по дисциплине			4				4	
	Курсовая работа (КР)(подготовка)			2	19	Выполнение КР		2	
	Экзамен (подготовка)			2	27	Подготовка к экзамену		2	
	Итого за 10 семестр	34	34	8	41+27			76	
	Итого по дисциплине	144						76	

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: проверка знаний по темам лекционных занятий, проверка готовности к практическим занятиям, проверка степени готовности курсовой работы, ответ на экзамене.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, работу с рекомендуемой литературой, выполнение курсовой работы, а также подготовку к экзамену.

Текущий контроль осуществляется на лекционных занятиях. Практические занятия ведутся с применением интерактивных образовательных технологий. Работа ведется в активной форме. На занятиях студенты обсуждают содержание своих работ. Предлагают технологические решения по своим работам. В конце занятия преподаватель дает оценку по дискуссии, излагает дополнительную информацию по рассматриваемым вопросам. На практических занятиях преподаватель проверяет степень готовности курсовой работы, соответствие ее оформления предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация осуществляется на экзамене в устной форме.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

При подготовке к зачету студенты должны уметь отвечать на вопросы, указанные в главе 11 настоящей РПД.

Целью курсовой работы является самостоятельная разработка студентом директивной технологии постройки серийного самолета. Курсовая работа содержит анализ конструкторско-технологическую характеристику изделия, схему членения самолета и агрегатов, директивную технологию сборки узлов и агрегатов и проект сборочного приспособления.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

- 1) Мнение преподавателя о качестве работы студента во время семестра на лекционных и практических занятиях.
- 2) Качество выполнения курсовой работы.
- 3) Качество оформления курсовой работы, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям к оформлению работ.
- 4) Ответы на контрольные вопросы во время экзамена

На экзамен допускаются только студенты, выполнившие курсовую работу и представившие отчет.

Вопросы, задаваемые на экзамене, направлены на выявление уровня подготовленности выпускника и неразрывно связаны с темой ВКР, а также направлены на выявление уровня освоения компетенций, предусмотренных ФГОС.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. В зачетную книжку студента и экзаменационную ведомость выставляется оценка . «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценок на зачете в таблице 4.

Таблица 4 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Критерии оценивания результатов обучения			
Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от тах рейтинговой оценки кон- троля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
3	4	5	6
Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены основные темы, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала. Не знает нормативную терминологию. Курсовая работа не выполнена и не сдана в срок.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; плохо знает нормативную терминологию. Курсовая работа выполнена с ошибками.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей. Владеет нормативной терминологией. Курсовая работа выполнена с небольшими недочетами.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил лекционный курс изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании. Знает нормативную терминологию. Курсовая работа выполнена без ошибок.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 5

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1.	Антонова Н. В. [и др.]	Проектирование авиационных систем кондиционирования воздуха	М. : Машиностроение, 2006.	Учеб.пособие Рекомендовано М-во образования и науки РФ	3
2.	Климов В., Борисов В.	Функциональные системы летательных аппаратов	М.: Моск.рабочий	2003	НАЗ «Сокол»
3.	Рожков В.Н.	Контроль качества при производстве летательных аппаратов	М. : Машиностроение, 2007.	Учеб. Пособие Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в обл.авиации, ракетостроения и космоса	10
4.	Герашенко А.Н.	Пневматические, гидравлические и электрические приводы летательных аппаратов на основе волновых исполнительных механизмов	М. : Машиностроение, 2006.	Учеб.пособие Рекомендовано М-во образования и науки РФ	3
5.	Житомирский Г.И.	Конструкция самолетов	М.: Машиностроение, 2005	Учебник	30
6.	В. А. Фролов [и др.]	Технологические основы сварки и пайки в авиастроении	М. : Интермет Инжиниринг, 2002.	Учебник УМО вузов РФ по образованию в обл.авиации, ракетостроения и космоса	5
7.	Кузьмин В.Ф.	Обеспечение требований к аэродинамическим обводам самолета в авиационном производстве	М. : Машиностроение, 2002.		10
8.	С. А. Грузков [и др.]	Электрооборудование летательных аппаратов. Системы электрообеспечения летательных аппаратов	М. : Изд-во МЭИ, 2005.	Учебник:В 2-х т. Т.1	8

9.	С. А. Грузков [и др.]	Электрооборудование летательных аппаратов. Элементы и системы электрооборудования - приемники электрической энергии	М. : Изд.дом МЭИ, 2008.	Учебник:В 2-х т. Т.2	8
----	-----------------------	---	-------------------------	----------------------	---

6.2. Справочно-библиографическая литература

Таблица 6

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров НАЗ «Сокол»
1	Единые Нормы Летной Годности гражданских транспортных самолетов. 1985	1
2	Авиационные правила – 23, Нормы летной годности гражданских легких самолетов, 2019	https://sudact.ru/law/aviatsionnye-pravila-chast-23-normy-letnoi-godnosti/aviatsionnye-pravila/
3	Авиационные правила – 25, Нормы летной годности самолетов транспортной категории , 2009	https://sudact.ru/law/aviatsionnye-pravila-chast-25-normy-letnoi-godnosti/aviatsionnye-pravila/

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Общие требования к оформлению пояснительных записок выпускных квалификационных работ и курсовых проектов: метод. указания для студентов института транспортных систем направлений подготовки 26.03.02, 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» и 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Н.В. Калинина. Н. Новгород, 2017. - 37с.

Методические указания предназначены для студентов института транспортных систем. Знакомят с правилами оформления пояснительных записок выпускных квалификационных работ, а также курсовых проектов и работ. Приведены примеры оформления таблиц, рисунков, формул, приложений.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Во время выполнения написания реферата, подготовки к занятиям используются:

Интернет - ресурсы в поисковой системе yandex, а также:

<http://www.sokolplant.ru/> - сайт авиастроительного завода «Сокол»;

<http://www.vonovke.ru/> - сайт «Вся авиация. От сверхлегких самолетов до бизнес-джетов»;

<http://www.irkut.com.ru/> - сайт Иркутского авиастроительного завода.

<http://libgost.ru> - библиотека ГОСТов

<http://www.kr-magazine.ru/archive/> - электронный журнал «Крылья Родины»;

<https://www.pressa-rf.ru/cat/1/edition/e71185/> - электронный журнал «Авиация и космонавтика.

Вчера, сегодня, завтра».

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.ru: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ:

- Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог периодических изданий: <https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru> .

Электронные библиотечные системы:

- - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru> ;
 - ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> ;
 - ЭБС Юрайт <https://biblio-online.ru/> .

Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

- Электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 7 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 7 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявив-

ших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Занятия по дисциплине «Сертификация авиационной техники» проводятся на базовом предприятии НАЗ «Сокол» - филиале АО «РСК «МиГ» в аудиториях учебного комбината. Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в таблице 8.

Таблица 8. Оснащенность аудиторий и помещений для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Учебная аудитория №5 учебного комбината НАЗ «Сокол» г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор,	Компетенция НАЗ «Сокол»
2	Аудитория №18 «Учебный класс авиационных конструкций» в учебном комбинате НАЗ «Сокол» г.Нижний Новгород, Чаадаева, 1 Учебный класс, оснащенный образцами авиационной техники для практического изучения конструкций 18 самолетов, выполнения практических работ, г.Нижний Новгород, Чаадаева, 1	• Образцы конструкции препарированных самолетов МиГ-21УМ, М-101Т «Гжель», агрегаты конструкции самолета МиГ-31, МиГ-17 • Набор учебно-наглядных пособий, стенды систем • Комплект демонстрационного оборудования: • ПК – 1 шт.Проектор • Проектор – 1 шт.	Компетенция «НАЗ «Сокол»

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися, (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При необходимости, изучение дисциплины может быть организовано без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в вузе (дистанционная форма).

Для организации дистанционной работы направляется студентам ссылка для подключения.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференции (для проведения консультаций);
- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту или другие мессенджеры.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 10). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

10.5. Методические указания по выполнению курсовой работы

Курсовая работа (КР) по дисциплине выполняется студентами в 10 семестре.

Выполнение КР имеет своей целью:

- систематизировать, закрепить и расширить теоретические и практические знания по специальности в части технологии самолетостроения, применять эти знания при решении конкретных задач;
- развить навыки ведения самостоятельной работы и принимать решения, связанные с разрабатываемыми вопросами.

Индивидуальное задание на КР выдается руководителем работы и утверждается заведующим кафедрой. Тема КР «Директивная технология постройки серийного самолета». Курсовая работа содержит анализ конструкторско-технологической характеристики изделия, схему членения самолета и агрегатов, директивную технологию сборки узлов и агрегатов и проект сборочного приспособления. Серийные самолеты у каждого разные.

Все элементы задания должны быть выполнены в КР, а также обоснованы необходимыми расчетами и проработками. Отклонения от задания, если они возникнут, должны быть обоснованы и согласованы с руководителем.

Все разделы выполненных расчетов и обоснований в КР должны соответствовать ЕСКД.

При выполнении КР проводятся обязательные аудиторные консультации, введенные в расписание учебных занятий.

Руководитель работы должен:

- перед началом работы над КР выдать студенту техническое задание, утвержденное заведующим кафедрой;
- проводить систематические консультации;
- проверять объем и качество выполнения работ, как по частям, так и в целом;
- за принятые в КР решения, за правильность всех вычислений несет ответственность студент, выполняющий работу. Полнота разработки и обоснованность технических решений определяется руководителем;
- задание на КР должно быть актуальным, технически интересным и реальным, т.е. учитывать возможность выполнения работы в заданные сроки и обеспечение техническими и нормативными материалами;

- руководитель направляет всю работу студента, обращает его внимание на наиболее важные вопросы, систематически контролирует его работу, ориентирует в работе на использование новых технических материалов и литературных источников, указывает пути получения этих материалов;
- руководитель после проверки подписывает все чертежи и записку;
- оформленные и подписанные чертежи, пояснительная записка утверждаются заведующим кафедрой.

Пояснительная записка оформляется с соблюдением требований ЕСКД по оформлению текстовой документации и методических указаний, разработанных на кафедре и указанных в п.6.3.

При оформлении материалов КР студент должен руководствоваться ГОСТами ЕСКД.

Расчеты по КР производятся с обязательным соблюдением правил приближенных вычислений. В текстовой части расчетов должны содержаться исходные данные, ссылки на методики расчетов и использованные материалы, краткие пояснения к принятым расчетным схемам и обозначениям, заключение по каждому из выполненных расчетов.

Все расчеты выполняются только в международной системе единиц.

В текстовой части записки и расчетах допускаются только общепринятые сокращения.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При подготовке к экзамену студенты должны уметь отвечать на следующие вопросы.

1. Классификация бортовых систем и их элементов.
2. Влияние на работу бортовых систем окружающей среды.
3. Основные требования к технологичности и взаимозаменяемости.
4. Понятия об испытаниях и контроле бортовых систем.
5. Пути повышения качества работы бортовых систем.
6. Общие сведения о современных системах обеспечения качества выпускаемой продукции.
7. Стандартизация бортовых систем.
8. Повышение качества бортовых систем при серийном производстве.
9. Основные положения взаимозаменяемости.
10. Сущность и основные этапы плазово-эталонного метода отработки систем.
11. Методы увязки элементов систем по геометрическим параметрам.
12. Математическое и физическое моделирование в контрольно-испытательных стендах.
13. Теория подобия и анализа размерности для выбора методов и средств контроля гидравлических сопротивлений.
14. Компьютерное проектирование технологических процессов монтажа бортовых систем.
15. Компьютерное проектирование технологических процессов испытания бортовых систем.
16. Компьютерное проектирование технологических процессов контроля бортовых систем.
17. Методы выбора состава и последовательности проверок при контроле бортовых систем в серийном производстве.
18. Принципы разработки технологических процессов с учетом данных эксплуатации.
19. Основные виды трубопроводных систем.
20. Классификация соединений трубопроводов.
21. Надежность трубопроводных систем.
22. Технология монтажа трубопроводных систем на летательном аппарате.
23. Газогазовые рабочие тела и их особенности.
24. Методы и средства очистки трубопроводных систем.
25. Отработка контроля и испытаний трубопроводных систем.

26. Технология монтажа механических систем управления.
27. Отработка и контроль качества функционирования гидрогазовых и механических систем.
28. Дефекты и отказы в гидросистемах.
29. Конструктивно-технологическая характеристика электропроводных систем.
30. Технология и средства механизации и автоматизации изготовления электрожгутов.
31. Технология внутриблочного электрического монтажа.
32. Типовые дефекты и отказы электросистем.
33. Контроль электросети и ее элементов.
34. Испытание и контроль работоспособности электрических систем
35. Пути снижения трудоемкости изготовления бортовых систем.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕХНОЛОГИИ САМОЛЕТОСТРОЕНИЯ»
образовательной программы высшего образования
по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»,
направленность (специализация) «Самолетостроение»;
квалификация выпускника – инженер

Корчагина Наталья Николаевна, начальник отдела подбора, оценки и развития персонала филиала ПАО «ОАК» - НАЗ «Сокол», (далее по тексту рецензент), провела рецензию рабочей программы дисциплины ОП ВО по указанному направлению, разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Кораблестроение и авиационная техника».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа дисциплины по цели, задачам и содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению.

Закрепленные за дисциплиной компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

Представленная Программа составлена с использованием современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины ОП ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», направленность (специализация) «Самолетостроение» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций у обучающихся.

Рецензент

начальник отдела подбора, оценки и развития
персонала филиала ПАО «ОАК» - НАЗ «Сокол»

(подпись)



Корчагина Н.Н.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТС

_____ Тумасов А.В.

подпись

ФИО

«__» _____ 202_ г.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«_____»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки специалистов

Направление подготовки: 24.05.03 «Самолето-и вертолетостроение»

Специализация: Самолетостроение

Форма обучения: очная

Год начала подготовки:

Курс _____

Семестр _____

а) В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для **20__ г.** начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

Разработчик (и): _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кораблестроение и авиационная техника» протокол №__ «__» _____ 202_ г.

Заведующий кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника» _____ «__» _____ 202_ г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника» _____ «__» _____ 202_ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 202_ г.