МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 4404fce58923b37224c84b574f8246a2
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 06.03.23 по 29.05.24

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Тумасов А.В.
подпись ФИО
« 22 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.29. КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА (ВЕРТОЛЕТА)

для подготовки специалистов

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

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

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2019**

Выпускающая кафедра: Кораблестроение и авиационная техника (КиАТ)

Кафедра-разработчик: Кораблестроение и авиационная техника (КиАТ)

Объем дисциплины: **180** час./ 5 з.е.

Промежуточная аттестация: **экзамен**

Разработчик: Осокин А.Г., к.т.н, доцент, ассистент Ларина Е.М.

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.

И.о. зав. кафедрой _____ Н.В. Калинина

(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ №_24.05.07 –С-31

Начальник МО _____/ Н.Р. Булгакова

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ_____ Н.И.Кабанина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 4
4. Структура и содержание дисциплины ……..…….. 7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины 16
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины……..…… 22
7. Информационное обеспечение дисциплины 23
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ ……..……. 24
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине…….……..…… 25
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины …..…. 26
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины …….……..… 30
Рецензия на рабочую программу дисциплины ……..……..…..…..… 32
Лист актуализации рабочей программы дисциплины…….…..…… 33

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение конструкций самолетов, их анализ с точки зрения предъявляемых противоречивых требований, а также развитие логического мышления студентов, расширение их профессионального кругозора, привитие качеств, необходимых для профессиональной подготовки инженера-конструктора или инженера-технолога в части самостоятельного и обоснованного принятия технических решений,

Задачи освоения дисциплины:

- Факторы, определяющие конструкцию самолета;
- Изучение основных элементов самолета, их назначения и требований к ним:
  - крыло самолета;
  - оперение, элероны и средства механизации крыла;
  - фюзеляж самолета;
  - шасси самолета;
  - система управления самолетом;
  - силовая установка.

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретический, познавательный и практический компоненты деятельности инженера.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО СПЕЦИАЛИСТОВ

Дисциплина «Конструкция самолета (вертолета)» относится к циклу Б1.Б.28 к базовой части.

Изучение дисциплины основывается на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Введение в специальность», «Строительная механика самолета», «Прочность самолета», «Устройство самолета» и др. и служит для освоения дисциплины «Конструирование самолета», «Проектирование самолета», закрепляется на технологической и преддипломной практике.

Дисциплина изучается в 6 семестре, завершается экзаменом.

3.КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение и освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Формируемые компетенции изучаемой дисциплины

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ОПК-4. Способность организовать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований.	**Знать:** - классификацию самолетов по назначению и схеме; - структурную схему самолета; - взаимосвязь свойств самолета; - влияние внешних факторов на конструкцию самолета; - уравнение существования самолета; - особенности аэродинамических и объемно-массовых компоновок различных типов ЛА. **Уметь:** - разработать общую аэродинамическую и объемно-массовую

	компоновки ЛА с учетом его целевого назначения; - проводить инженерный анализ и давать сравнительную оценку существующих и перспективных конструкторских решений. **Владеть:** - методикой поиска научно-технической информации в области авиационной техники; - навыками, обеспечивающими аргументированную защиту разработанных конструкторских решений; - методикой оценки конструкторских решений; - навыками определения основных геометрических параметров крыла, фюзеляжа, оперения; - методиками определения нагрузок и расчетов 1-го приближения размеров поперечных сечений основных силовых элементов крыла, оперения, фюзеляжа; - навыками сравнения различных аэродинамических схем; - стандартным программным обеспечением для оформления документации.
ОПК-6. Способность самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания.	**Знать:** методы поиска, сбора, обработки и анализа научно-технической информации. **Уметь:** составлять научно-технические отчеты. **Владеть:** терминологией самолетостроения.
ПСК-1.2. Способность и готовность участвовать в разработке конструктивно-силовых схем агрегатов самолётов и их узлов.	**Знать:** - теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; - виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций. **Уметь:** разрабатывать конструктивно-силовые схемы агрегатов самолетов и их узлов. **Владеть**: навыками оформления конструктивно-силовых схем.

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:

- проведение технико-экономического расчета разрабатываемых конструкций;
- разработка мероприятий по повышению качества проектов и изысканию рациональных конструкторских решений;
- разработка рекомендаций по оптимизации конструкции с учетом компоновки и условий эксплуатации;
- защита технических предложений, эскизных проектов на механические конструкции, узлы и агрегаты систем ЛА.

Трудовые умения:

- применять методики составления технико-экономических обоснований проектных разработок;

- применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм;
- составлять отчеты, акты внедрения, заключения по качественным характеристикам изделия и сопроводительную документацию;
- читать и понимать техническую документацию на английском языке;
- использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации;
- использовать стандартные пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, графическом оформлении проекта.
- проводить обзор литературных источников, научных публикаций, патентных разработок в отечественных и зарубежных изданиях;
- применять рекомендуемые методические материалы по разработке конструкторской документации на различных стадиях жизненного цикла изделий авиационной техники.

***Трудовые знания**:*

- основы конструирования и проектирования ЛА;
- основы аэроупругости;
- основы аэродинамики и газодинамики;
- основы динамики полета, устойчивости и управляемости ЛА;
- состав оборудования ЛА;
- устройства ЛА;
- ЕСКД;
- международные стандарты ИСО серии 9000;
- руководство для конструкторов по прочности и по ресурсу;
- авиационные правила.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **5** зач. ед. или **180** часов, распределение часов по видам работ в семестре представлено в таблице 4.1

Таблица 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час.		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		6 сем	
Формат изучения дисциплины	традиционный		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**180**	**180**	
1. Контактная работа:	**92**	**92**	
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**85**	**85**	
занятия лекционного типа (Л)	34	34	
Лабораторные работы (ЛР)	17	17	
Занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	34	
1.2.**Внеаудиторная, в том числе:**	**7**	**7**	
Текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
Контактная работа на промежуточном контроле: по реферату по экзамену	 1 2	 1 2	
2. Самостоятельная работа (СРС)	**61**	**61**	
Реферат (выполнение)	12	12	
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	49	49	
Подготовка к экзамену (контроль)	**27**	**27**	

4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Конструкция самолета» состоит из лекционных, практических и лабораторных занятий.

Содержание дисциплины по видам работ приведено в таблице 4.2.

Таблица 4.2. 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				
		Лекции, час	Практические занятия и лаб. раб. час	КСР					
6 семестр									
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**ВВЕДЕНИЕ.** Цель и задачи изучения дисциплины. Литература. Организация учебных занятий. Самолет, как основной элемент авиационного комплекса. Классификация самолетов. Краткий очерк развития конструкций самолетов.	2	2		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом.	Все лекции (34 ч.) читаются **с использованием мультимедийных технологий**. При этом демонстрируется как традиционная статическая визуальная информация (текст, графика), так и динамическая – речь, музыка, видеофрагменты, анимация и т.п.	4	Не предусматривает электронного курса, дисциплина рассчитана на обучение в очном или online формате при чрезвычайных ситуациях
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**1.Факторы, определяющие конструкцию самолета.** Структурная схема самолета. Взаимосвязь свойств самолета. Конструкционные материалы. Силы, действующие на самолет в полете. Пере-	2	2		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по	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				
		Лекции, час	Практические занятия и лаб. раб. час	КСР					
	грузки в различных условиях полета. Нагрев самолета. Нормы прочности самолета. Ограничения скорости полета по условиям прочности. Область применения самолетов. Факторы, влияющие на конструкцию самолета. Весовое совершенство конструкции и повышение ресурса самолета.					Работа над рефератом.	контрольным вопросам		
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**2.Крыло.** Назначение крыла и требования к нему. Внешние формы крыла. нагрузки, действующие на крыло. Общая картина работы крыла под нагрузкой. Эпюры поперечных сил, изгибающих и крутящих моментов. Работа крыла под нагрузкой (последовательность передачи действующих на крыло нагрузок к узлам его крепления). Назначение и конструция основных силовых элементов. КСС крыльев. Сравнительная оценка лонжеронных и кессонных (моноблочных) крыльев, области их применения. Принципы стыковых соединений крыльев различных КСС. Конструктив-	2	2/4		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по контрольным вопросам	8	

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				
		Лекции, час	Практические занятия и лаб. раб. час	КСР					
	ное оформление вырезов в конструкции крыла. Особенности конструкции носка, хвостовой и концевой частей крыла, обтекателей.								
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**3.Особенности конструкции и работы стеловидных и треугольных крыльев.** Особенности силовых схем и работы корневых частей стреловидных крыльев. Стреловидные крылья с переломом осей элементов продольного набора. стреловидные крылья без перелома осей продольных силовых элементов – с внутренней подкосной балкой. Крыло обратной стреловидности. Поворотные крылья. Треугольные крылья. сочлененное крыло. Аэродинамическая схема самолета с тандемным расположением крыльев.	2	2		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по контрольным вопросам	4	
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**4.Подвижные части крыла.** Общие положения. Механизация крыла. назначение и требования. Виды механизации крыла. Элероны. Адаптивное крыло.	6	6/4		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практи-	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия:	16	

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				
		Лекции, час	Практические занятия и лаб. раб. час	КСР					
						ческим занятиям. Работа над рефератом.	экспресс-опрос по контрольным вопросам		
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**5.Оперение.** Назначение оперения и требования к нему. Нагрузки на оперение и работа оперения под нагрузкой. Конструкция горизонтального оперения. Конструкция вертикального оперения. Конструкция цельноповоротного горизонтального оперения. Схема V-образного оперения.	4	4		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по контрольным вопросам	8	
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**6.Фюзеляж.** Назначение фюзеляжа и требования к нему. Внешние формы и параметры фюзеляжа. Нагрузки на фюзеляж и их уравновешивание. КСС фюзеляжей и их работа под нагрузкой. назначение и конструкция основных силовых элементов фюзеляжа. Крепление агрегатов к фюзеляжу. Конструктивное оформление вырезов в фюзеляже. кабины. Особенности конструкции фюзеляжей, связанных с назначением самолета.	2	2/4		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по контрольным вопросам	8	

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				
		Лекции, час	Практические занятия и лаб. раб. час	КСР					
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**7.Шасси.** Назначение и основные требования. Схемы шасси. Параметры шасси. Нагрузки на шасси и работа шасси под нагрузкой. Элементы конструкции опор самолета и их назначение. Варианты конструктивных решений отдельных элементов шасси. Многоколесные опоры. КСС шасси и их анализ. Схемы крепления опорных элементов к стойкам шасси и их анализ. Особенности конструкции передних опор. Опорные элементы. Амортизация шасси. кинематические схемы уборки шасси. колебания, возникающие при движении самолета по аэродрому.	2	2/1		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по контрольным вопросам	5	
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**8.Системы управления самолетом.** Назначение систем управления и требования, предъявляемые к ним. Органы управления. Командные посты управления. Проводка управления. Системы управлении самолетом с дозвуковой скоростью полета. Особенности конструкии систем управления сверхзвуко-	2	2/2		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Работа над рефе-	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по контрольным вопросам	6	

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				
		Лекции, час	Практические занятия и лаб. раб. час	КСР					
	выми самолетами. Компоновка и крепление элементов системы управления. Возможные направления развития систем управления самолетами.					ратом.			
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**9.Силовая установка.** Назначение и состав силовой установки. Требования к силовой установке. Анализ различных вариантов размещения двигателей на самолете. Нагрузки на узлы крепления двигателей. Конструкция узлов крепления двигателей. Воздухозаборники. Система выхлопа. Топливная система и система противопожарной защиты.	4	4/2		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по контрольным вопросам	10	
ОПК-4, ОПК-6, ПСК-1,2	**10.Жесткость конструкции. Колебания агрегатов планера в полете.** Понятие достаточной жесткости конструкции. Аэроупругие явления. Деформация крыла. Реверс органов управления. дивергенция. Вынужденные колебания агрегатов самолета в полете. Флаттер.	2	2		4	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Работа над рефератом.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по контрольным вопросам	4	
ОПК-4,	**11.Беспилотные летательные аппара-**	2	4		4	Проработка лек-		6	

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				
		Лекции, час	Практические занятия и лаб. раб. час	КСР					
ОПК-6, ПСК-1,2	**ты.** Классификация БПЛА. Современное состояние и перспективы развития БПЛА.					ционного материала . Работа над рефератом.			
	12. Заключительная лекция	2						2	
	Консультации по дисциплине			4					
	Реферат			1	13	Работа над рефератом длится в течение семестра	Защита реферата, дискуссия по теме реферата.		
	Экзамен			2	27	Подготовка к экзамену			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34**	**34+17**	**7**	**61+27**				
	ИТОГО по дисциплине	**180**						**85**	

Целью лабораторных занятий является закрепление лекционных материалов путем изучения конструкций натурных образцов самолетов и их агрегатов, а также приобретения опыта эскизирования агрегатов и элементов реальных авиационных конструкций.

Темы лабораторных работ приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. **Тематика лабораторных работ**

№ темы	Наименование работы	Кол-во часов
1	Конструкция крыла и оперения	4
2	Конструкция фюзеляжа	4
3	Конструкция механизации крыла	4
4	Конструкция шасси	1
5	Конструкция крепления силовой установки	2
6	Конструкция элементов системы управления	2
	Итого:	17

4.4. Практические занятия

Целью практических занятий является приобретение практических навыков по самостоятельной проработке и оценке конструкторских решений образцов авиационной техники с анализом их нагружения и передачи нагрузок.

Темы практических занятий приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4. **Тематика практических занятий**

№ занятия	Наименование темы практического занятия	Кол-во часов
1	Конструктивная компоновка гражданских самолетов	5
2	Конструктивная компоновка военных самолетов	5
3	Анализ и систематизация сил, действующих на самолет	5
4	Прорисовка и анализ КСС крыла	5
5	Прорисовка и анализ КСС рулей самолета	5
6	Адаптивное крыло	5
7	Сочлененное крыло	4
	Итого:	34

4.5. Реферат

Целью написания реферата является закрепление изучаемого материала путем самостоятельной проработки одного из вопросов, касающихся конструкции летательных аппаратов. Примерная тематика рефератов:

- особенности конструкции стреловидных крыльев;
- узлы крепления стреловидных крыльев к самолету;
- конструкция фюзеляжа самолета того или иного типа;
- конструкция оперения самолета того или иного типа;
- механизация крыла;
- авиационные конструкционные материалы, обрасти их применения.

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, выполнения лабораторных работ, результатов практических занятий, написания реферата.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, работу с рекомендуемой литературой, написание реферата, а также в подготовку к экзамену.

Написание реферата и выполнение лабораторных работ является обязательным условием. Темы реферата выдаются индивидуально каждому студенту. Объем реферата составляет 10…15 страниц машинописного текста с необходимым количеством эскизов, рисунков, иллюстрирующих его содержание.

Во второй половине семестра этот реферат защищается каждым студентом перед группой, обсуждаются его преимущества и недостатки, выставляется оценка.

Текущий контроль осуществляется на лекционных занятиях. По завершении изучения темы преподаватель проверяет степень ее усвоения в виде контрольных работ по 15 минут в конце занятия.

На практических занятиях обучающиеся закрепляют пройденный материал. Работа ведется в активной форме. Обучающий докладывает предложенную тему, затем начинается дискуссия между студентами и преподавателем, дается оценка полноты раскрытой темы и степень ее усвоения.

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

Перечень контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины:

1. В чем заключаются особенности конструкции стреловидных крыльев? Сделайте эскизы корневых треугольников стреловидных крыльев разных КСС.

2. Назначение бортовой нервюры стреловидного крыла, ее нагружение и уравновешивание для случаев одно- и двухлонжеронных крыльев. Сделайте эскизы конструктивных связей поясов лонжеронов с поясом бортовой нервюры.

3. Сделайте эскиз стреловидного лонжеронного крыла с внутренней подкосной балкой. Объясните преимущества такой схемы, назначение и работа ее силовых элементов. Постройте (качественно) эпюры М по лонжерону и подкосной балке.

4.Охарактеризуйте поворотные крылья, различающиеся направлением оси вращения, области их применения. Каково конструктивное оформление узлов крепления поворотных крыльев (сделайте эскизы).

5. Какие характеристики и за счет чего можно улучшить применением крыльев изменяемой стреловидности и какова «плата» за эти улучшения? Каковы конструктивные особенности передачи сил и моментов от консолей крыла на неподвижную часть крыла?

6. Обоснуйте выбор формы и параметров крыла для сверхзвукового маневренного самолета массой m_0 порядка 12...15 т и с удельной нагрузкой на крыло G_0/S порядка 300 даН/м^2. Сделайте эскиз этого крыла с простановкой размеров, выберите и изобразите на эскизе крыла его КСС.

7. Изобразите на эскизах крыльев дозвукового пассажирского и сверхзвукового маневренного самолетов и на дополнительных сечениях все подвижные части крыла в убранном и в отклоненных положениях.

8. Определите назначение и объясните конструкцию каждой из подвижных частей крыла. Сделайте эскизы с сечениями, поясняющими конструкцию этих частей, а также конструкцию узлов их навески и управления.

9. Объясните физические основы изменения несущей способности крыла при отклонении подвижных частей крыла в рабочее положение.

10. Дайте сравнительную оценку по степени увеличения Cy_a S различным средствам механизации крыла.

11. Дайте определение шарнирного момента $M_ш$. Назовите средства, позволяющие уменьшить значение $M_ш$. Сделайте эскизы, поясняющие конструкцию этих средств, конструкцию узлов их навески и управления.

12. Объясните назначение, конструкцию, нагружение и работу под нагрузкой органов управления, конструкцию узлов их навески и управления.

13. Охарактеризуйте энергетические средства увеличения подъемной силы крыла.

14. Как Вы представляете себе адаптивное крыло, его возможности по перераспределению нагрузок на крыло и изменению его несущей способности? Объясните суть проблем, возникающих при изготовлении адаптивного крыла.

15. Определите назначение и сделайте эскизы различных компоновочных схем оперения. Проведите их анализ и дайте сравнительную оценку их влияния на весовые, жесткостные и аэродинамические характеристики оперения и всего самолета в целом.

16. Перечислите нагрузки на оперение и объясните работу оперения под нагрузкой.

17. Объясните назначение и конструкцию стабилизатора с изменяемым углом установки. Сделайте эскизы конструкции узлов его крепления и управления в различных схемах компоновки оперения.

18. Сделайте эскизы узлов крепления киля, стабилизатора и рулей, различающихся КСС и компоновкой.

19. Сформулируйте требования к оперению и приведите примеры реализации этих требований в конструкции оперения.

20. Объясните необходимость перехода к ЦПГО на сверхзвуковых самолетах. Назовите схемы ЦПГО. Объясните конструкцию и передачу нагрузок элементами ЦПГО на узлы их установки в фюзеляже в каждой из схем ЦПГО.

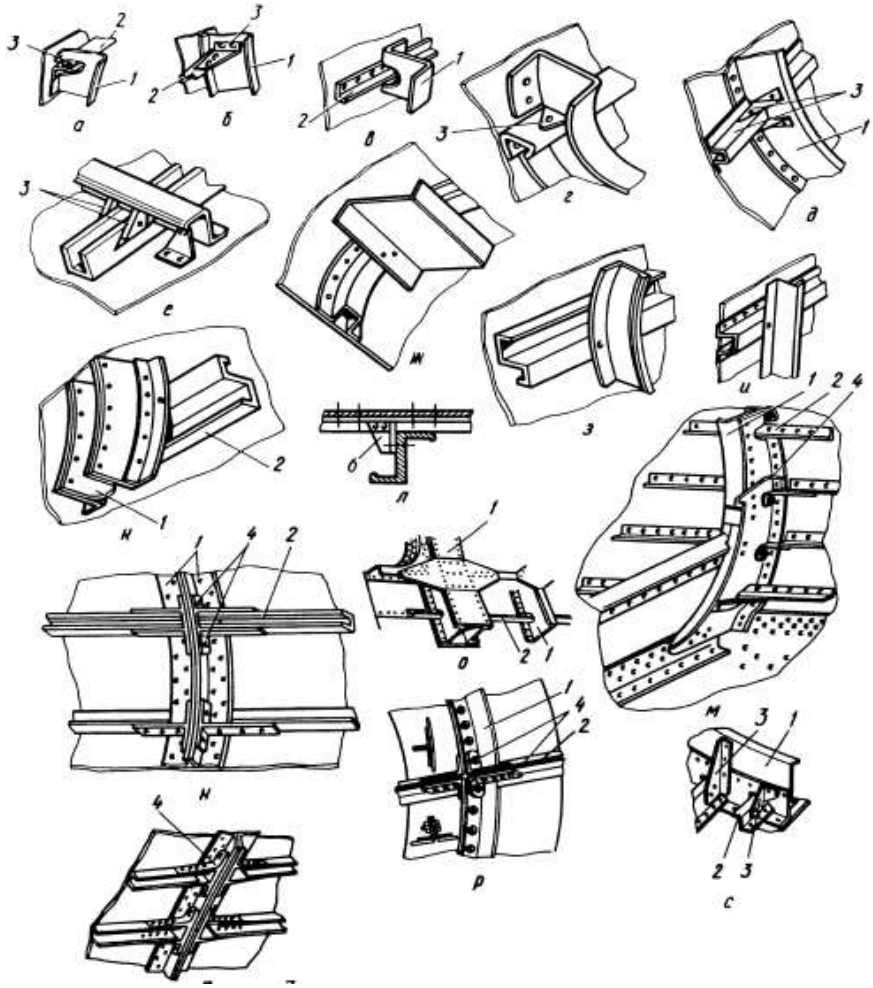
21. Расскажите о назначении фюзеляжа и требованиях к нему. Как реализуются эти требования в конструкциях фюзеляжей, представленных на рисунках?

22. Как в силовом отношении связаны между собой основные силовые элементы конструкции агрегатов самолета, представленного на рисунке?

23. Охарактеризуйте КСС фюзеляжа, дайте их характеристику и определите области их применения. Назовите нагрузки, действующие на фюзеляж балочно-стрингерной КСС, и опишите работу фюзеляжа под нагрузкой. Сделайте эскиз такого фюзеляжа, покажите нагрузки, действующие на него, и уравновесьте эти нагрузки в произвольно выбранных сечениях.

24. Определите назначение и опишите конструкцию силовых элементов фюзеляжа. Сделайте эскизы сечений этих элементов и их соединений между собой и с обшивкой.

25. Сравните различные варианты соединений, показанных на рисунке.

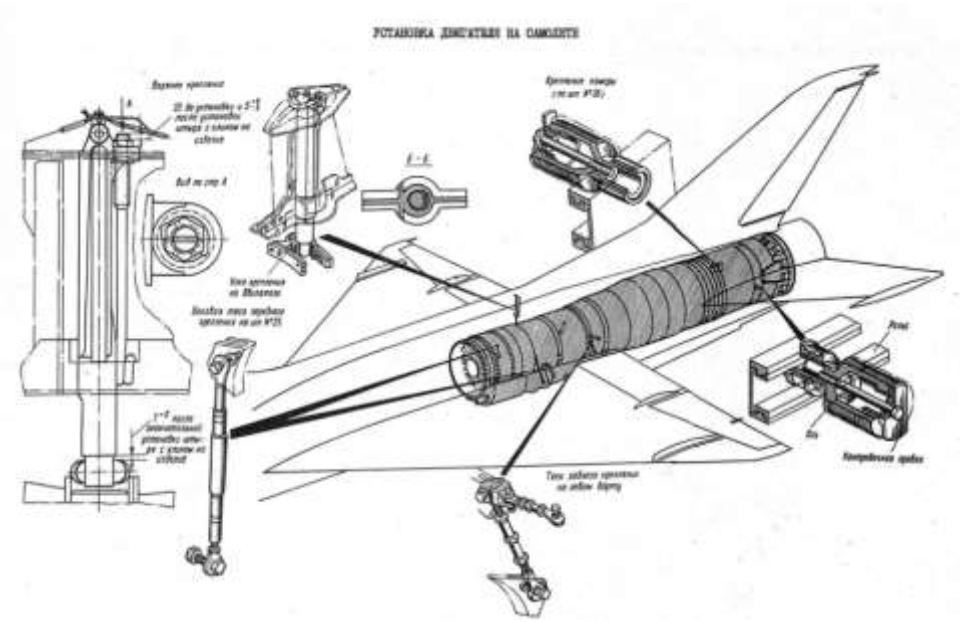


26.Определите назначение и состав силовой установки. Сделайте эскизы схем расположения двигателей на самолете, дайте их анализ и сравнительную оценку.

27. Назовите силы, действующие на узлы крепления двигателей. Охарактеризуйте варианты конструкции узлов крепления двигателей в фюзеляже и в гондолах на пилонах.

Сделайте эскизы этих узлов и покажите действующие силы, схемы их передачи и уравновешивания на элементах конструкции планера.

28. Опишите работу узлов навески двигателей и передачу нагрузок на фюзеляж. Нарисуйте эскизы.



29. Объясните назначение и перечислите виды систем управления самолетом, дайте их общую характеристику. Сделайте эскиз и дайте определения элементам системы неавтоматического управления.

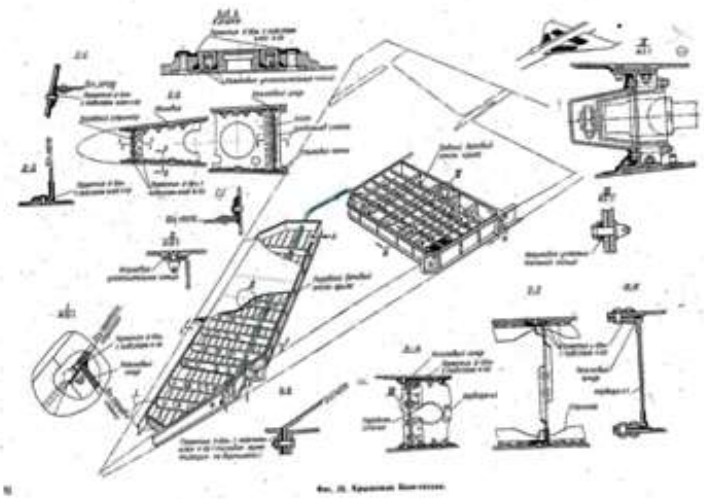
30. Опишите назначение и варианты конструкции постов ручного и ножного управления.

31. Определите назначение шасси. Проанализируйте различные схемы шасси (сделайте их эскизы). Покажите на сделанных эскизах параметры шасси. Укажите их возможные значения и от чего они зависят.

32. Сделайте эскиз основной и передней опор, укажите название и назначение отдельных элементов, входящих в конструкцию опор.

33. Назовите нагрузки на шасси. Как эти нагрузки уравновешиваются на элементах конструкции планера? Опишите конструкцию узлов крепления стоек шасси.

33. Опишите принципы герметизации баковых отсеков крыла, используемые материалы



Типовые экзаменационные вопросы для промежуточного контроля приведены в разделе 11 настоящей РПД. Из экзаменационных вопросов составлены экзаменационные билеты.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая / традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. В зачетную книжку студента и экзаменационную ведомость выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или «неудовлетворительно». Критерии выставления оценок приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1.Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Критерии оценивания результатов обучения			
Оценка **«неудовлетворительно»** 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо»** 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично»** 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
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. Тема реферата либо не раскрыта, либо реферат оформлен неверно. Лабораторные работы выполнены не в полном объеме, нет правильных ответов на вопросы при их защите, либо оформлены неверно.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению изучаемого материала; допускаются отдельные не принципиальные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Тема реферата раскрыта не по всем разделам, имеются замечания по оформлению. Не достаточные знания при выполнении разделов, лабораторных работ, нет полных ответов при их звщите.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей. Тема реферата раскрыта, но имеются замечания по оформлению. Не в полной мере представляет основные задачи и исполнение лабораторных работ	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил лекционный курс изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании. Тема реферата полностью раскрыта по всем разделам и он соответствует правилам оформления. Лабораторные работы выполнены в полном объеме с качественным оформлением

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Житомирский Г.И. Конструкция самолетов. Учебник Рек М-вом образования и науки. М.: Машиностроение, 2005	31
2	Мишин В.П. и др. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы): Учеб. Пособие, Рек. Мин-вом образования и науки РФ, 2005	24
3	Егер С.М. и др. Проектирование самолетов: Учебник. Рек. М-вом образования и науки РФ. М.: Логос, 2005	22
4	Рожков В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 2007	10

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в метод классе НАЗ «Сокол»
1	Шавров В.Б. История конструкций самолетов в СССР (в трех томах), М.: Машиностроение, 2002	10
2	Машиностроение. Самолеты и вертолеты в 40 томах. Т.14-21 кн.2. Проектирование, конструирование и системы самолетов, вертолетов	7
3	Комаров В.А. Конструкция и проектирование несущих поверхностей летательных аппаратов. Самара. Изд. СГАУ, 2002	2 (на кафедре)
4	Сироткин О.С., Гришин В.И. Прроектирование, расчет и технология соединений авиационной техники. Одобрено советом «Машины, технологии и производство будущего». Мин. науки и технологии РФ	3

6.3. Периодические издания

- Журнал «Крылья Родины», М.
- Журнал «Авиационная и ракетная техника», М.
- Журнал «Авиация и космонавтика. Вчера, сегодня, завтра», М.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Зуев В.А. Цикловой технологический график постройки летательных аппаратов: методические указания. Н.Новгород: НГТУ, 2006.

Дементьев О.П. Описание лабораторных работ по дисциплине «Автоматизация проектно-конструкторских работ». Н.Новгород: НГТУ, 2008.

Инструкция по написанию и оформлению рефератов для студентов дневной формы обучения института транспортных систем по направлениям: 26.03.02 (180100), 26.04.02 (180100) «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», 24.05.07 (160100) «Самолето- и вертолетостроение»/ НГТУ; сост.: Н.В.Калинина. – Н. Новгород, 2015. -18 с.

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.airwar.ru/(Уголок неба. Большая авиационная энциклопедия)
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/

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В таблице 7.1 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 7.1.Перечень программного обеспечения НГТУ

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark	Open Office 4.1.1 (лицензия

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 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 8.1 - 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 изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

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

Занятия по дисциплине «Конструкция самолетов» 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 9.1.

.

Таблица 9.1. 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 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 – 1 шт.	Компетенция «НАЗ «Сокол»

Также предусмотрена практическая работа студентов при выполнении ими лабораторных работ непосредственно в производственных подразделениях завода «Сокол» на объектах текущего производства.

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.

В случае изучения в дистанционной форме, готовый реферат направляется студентом в электронном виде преподавателю, ведущему практические занятия, для контроля и проверки. Защита реферата осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

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.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

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 4.2) . 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 необходимо вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы по дисциплине «Конструкция самолетов» служат развитию умений и навыков выполнения эскизов с натурных конструкций агрегатов, составления технических описаний, самостоятельного анализа принятых разработчиками конструктивно-технологических решений с позиций удовлетворения требованиям аэродинамики, прочности и жесткости, минимальной массы и технологии производства.

Такая постановка задачи при проведении лабораторных работ впервые за годы обучения студента в вузе обеспечивает инженерный подход к вопросам конструкции и конструирования летательного аппарата. Студенты при этом изучают как научные положения, изложенные в учебниках и лекциях, реализуются в конкретных самолетных конструкциях.

Изучение натурных конструкций производится в основном на базовом предприятии ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» в специальном учебном классе, организованном в отделе 6515, а также в цехах агрегатной сборки и других подразделениях завода. Это позволяет более наглядно видеть конструктивные и технологические особенности агрегатов и способы их соединения на различных этапах сборки агрегата и планера в целом.

Студенческая группа при проведении лабораторных работ разбивается на бригады, численностью 4-5 человек каждая.

При организации работ используется бригадный метод с индивидуальной выдачей задания на бригаду. Задание на бригаду выдает преподаватель. При выдаче задания преподавателем назначается бригадир, а внутри бригады студенты самостоятельно распределяют объем задания между собой (ответственный студент–руководитель бригады).

Предусматривается проведение лабораторных работ по следующим направлениям:

- изучение конструкции крыла;
- изучение конструкции оперения и средств механизации;
- изучение конструкции фюзеляжа;
- изучение конструкции шасси.

Объем работы при бригадном методе проведения рассчитан на четыре часа при изучении конструкции основных агрегатов планера и на два часа при изучении конструкции шасси. В зависимости от состояния производства тех или иных агрегатов содержание

заданий по лабораторным работам может изменяться, в том числе и в зависимости от численности бригады студентов.

Перед лабораторной работой студенты обязаны подготовиться по теме занятия, используя учебники, конспекты лекций и настоящие методические указания для того, чтобы освоить при выполнении лабораторных работ:

- конструкцию агрегатов самолета, их конструктивно-силовые схемы и конструктивные особенности в зависимости от назначения самолета, его модификаций;
- конструкцию основных силовых узлов и деталей, методы их соединения, обоснование принятых разработчиками конструктивных решений;
- как определять конструктивно-силовые схемы агрегатов самолета и уметь их оценивать с позиции предъявляемых требований прочности и компоновки;
- как проводить анализ технологичности конструкций и уметь отразить ее в отчете по лабораторной работе с использованием выполненных эскизов.

По любой лабораторной работе студенты бригады обязаны:

а) изучить конструкцию агрегата, его составных частей, определить назначение каждого элемента в общей силовой схеме, способ восприятия и передачи ими нагрузок;

б) начертить эскиз конструктивно-силовой схемы агрегата, тонкими линиями определить контуры продольного и поперечного каркаса, жирными линиями выделить силовые элементы (лонжероны и силовые нервюры), определить их роль в восприятии действующих нагрузок;

в) выполнить эскиз агрегата в целом в виде 2-3-х проекций с указанием входящих в агрегат составных частей, проставлением габаритных размеров и прорисовкой отдельных поперечных сечений агрегата, сечений основных элементов конструкции. При необходимости показать местные вырезы, виды отдельных элементов конструкции в качестве пояснения их конструктивных особенностей. Указать основные геометрические параметры агрегата: -толщину обшивки, стенок, стрингеров, высоту подкрепляющего набора, лонжеронов и т. п.; вид соединения, диаметры заклепок, болтов или сварных точек, шаг их расположения и т. д.;

г) выполнить эскизы стыковых соединений, представить их конструктивные особенности с целью оценки технологичности и возможности составления технического описания. Обратить внимание и прорисовать методы соединения стыковых узлов с силовыми элементами агрегата, показать тип соединения. Шаг и диаметр заклепок и болтов, уметь объяснить направление действия сил и способы их передачи.

д) составить техническое описание конструкции и провести сравнительный анализ по предъявляемым требованиям;

е) оформить отчет по лабораторной работе с титульным листом согласно приложению 1, с указанием цели, места проведения, содержания бригадного задания и его распределения между каждым студентом.

Студент обязан к лабораторной работе приготовить:

1. Альбом для рисования,
2. Карандаши, ластик,
3. Измерительный инструмент: - линейка, штангенциркуль, рулетка. При этом линейка должна быть у каждого студента, а штангенциркуль, рулетка по комплекту на бригаду.

В условиях производства студенты выполняют лишь эскизы и подготавливают их краткое описание, согласованное с преподавателем. Окончательный отчет по лабораторной работе выполняется самостоятельно в учебных помещениях или дома в течении недели после завершения лабораторной работы. При этом каждый студент готовит свою часть выполненной лабораторной работы, в которой должно быть не менее 2-3 эскизов, их описание с конструктивно-технологическим анализом, для чего потребуется 2–3 листа формата А4. Свой объем работы каждый студент бригады заверяет личной подписью и

передает для подготовки бригадного отчета по лабораторной работе. Пример такого индивидуального отчета (частичный) представлен в приложении 2.

По результатам сдачи отчета преподаватель может назначить защиту выполненной работы в установленные часы консультации с участием полного состава бригады. При этом каждый студент обязан ответить на любой вопрос, вытекающий из содержания лабораторной работы.

Состав бригады прорабатывает студентами перед началом лабораторной работы и утверждается преподавателем.

Для подготовки к защите лабораторной работы студентам необходимо проработать и теоретический материал, особенно касающийся нагружения изучаемого агрегата в условиях эксплуатации самолета и работы силовых элементов конструкции.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы.

Студенты, пропустившие ту или иную работу без уважительных причин, выполняют индивидуальное задание преподавателя объемом не менее 30–40% бригадного задания, используя учебники и справочники. Преподаватель может назначить индивидуальное задание на лабораторную работу для студента, пропустившего занятия в одном из агрегатных цехов завода «Сокол», не требующих специального оформления на допуск в цех. При этом такой студент должен самостоятельно ознакомиться с бригадными отчетами по проведенным лабораторным работа студентов его группы.

Пропустившие работу по уважительным причинам прорабатывают весь объем бригадного отчета и отчитываются перед преподавателем индивидуально.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Семинарские (практические) 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.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5. 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 литера-

туры, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 11). 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.

11.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется с использованием типовых контрольных заданий, приведенных в разделе 5.

Промежуточный контроль освоения дисциплины производится по нижеприведенным экзаменационным вопросам:

Экзаменационные вопросы:

1. Основные задачи при изучении курса «Конструкция самолетов»
2. Авиационные материалы для конструкций фюзеляжа и несущих поверхностей
3. Силы, действующие на самолет в полете
4. Понятие перегрузки. Расчетные нагрузки
5. Основные требования к конструкциям самолета
6. Назначение крыла самолета. Формы крыла. Сравнительная оценка крыльев различной формы в плане
7. Работа крыла под нагрузкой (последовательность передачи нагрузок на крыло к узлам крепления)
8. Основные силовые элементы крыла, их назначение и конструкция. Конструктивно-силовые схемы крыльев, их анализ
9. Конструктивные особенности стреловидных и треугольных крыльев. Принципы стыковых соединений крыльев различных конструктивных схем
10. Вырезы в крыле и их конструктивное оформление. Конструкция носика и хвостика крыла
11. Требования к конструкции крыльев
12. Виды и назначение оперения, нагрузки на оперение
13. Основные силовые элементы оперения, узлы крепления. Необходимость применения ЦПГО на сверхзвуковых самолетов. Конструкция ЦПГО
14. Конструкция релей и элеронов, узлов их навески. Конструкция механизации
15. Формы фюзеляжа. Нагрузки на фюзеляж. Работа фюзеляжа под нагрузкой. Назначение и конструкция основных элементов фюзеляжа
16. Соединения силовых элементов фюзеляжа между собой. Силовые элементы агрегатов самолета с фюзеляжем, их нагружение и уравновешивание
17. Вырезы в фюзеляже и их конструктивное оформление. Герметизация фюзеляжа. Конструкция окон, дверей, люков
18. Назначение шасси. Схемы шасси. Работа шасси под нагрузкой
19. Конструктивные и силовые схемы шасси и их анализ
20. Телескопическая и рычажная подвеска колес, их анализ
21. Особенности конструкции передней опоры шасси. Назначение и виды амортизаторов
22. Взлетно-посадочные устройства экранопланов и их анализ
23. Назначение, требования и составные части системы управления самолетом. Виды систем управления

24. Конструкция постов управления (гибкий и жесткий). Усилители в системе управления. Требования к системе управления

25. Состав силовой установки самолета. Типы двигателей. Нагрузки на узлы крепления двигателей

26. Конструкции узлов крепления двигателей. Конструкции гондол, капотов. Воздухозаборники. Выхлопные устройства.

27. Топливная система самолета. Типы топливных баков. Герметизация баков – отсеков

28. Понятие об аэроупругости. Дивергенция крыла. Флаттер крыла. Конструктивные меры борьбы

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Б1.Б.29. «КОНСТРУКЦИЯ САМОЛЕТА»
образовательной программы высшего образования
по направлению подготовки: 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», направленность (программы): «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» _____ Корчагина Н.Н.
(подпись)

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.