

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

В.И.Ряжских

«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Конструкция самолета»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация специализация "Самолетостроение"

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м/ 6 лет.

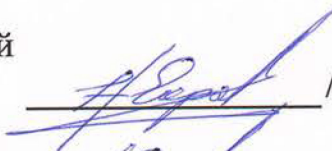
Форма обучения очная/ очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 /Кириакиди С.К./

И. о. заведующего кафедрой
Самолетостроения

 /Некравцев Е.Н./

Руководитель ОПОП

 /Некравцев Е.Н./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструкция самолетов» является изучение конструктивных особенностей самолета, классификации по назначению, взаимному расположению крыла и фюзеляжа, расположению горизонтального оперения, двигателей и видов опор.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение основных элементов ЛА;
Изучение конструкции крыла;
Изучение конструкции фюзеляжа, оперения, механизации, управления;
Изучение шасси с учетом действующих нагрузок в различных случаях нагружения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Конструкция самолета» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Конструкция самолета» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способен разрабатывать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой авиационной конструкции

ПК-11 - Способен к организации и выполнению комплексных работ по решению особо сложных задач

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	Знать: принципы и правила разработки и сопровождения документации, необходимой для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой авиационной конструкции
	Уметь: разрабатывать документацию для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой авиационной конструкции
	Владеть: навыками по разработке и сопровождению документации необходимой для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой авиационной конструкции
ПК-11	Знать: методы планирования комплексных работ по созданию новой авиационной техники.
	Уметь: координировать выполнение инженерных задач

	разработки новой конструкции самолета
	Владеть: навыками организации коллективной деятельности при решении сложных инженерных задач и самолетостроения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкция самолета» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	38	16	22
Лекции	14	6	8
Практические занятия (ПЗ)	16	6	10
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа	133	56	77
Контрольная работа	+	+	+
Часы на контроль	9	-	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+		+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение

трудоемкости по видам занятий**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Предмет и задачи курса.	Общие сведения о самолете. Классификация, требования, основные части самолета	6	6	4	14	30
2	Конструктивно-силовые схемы крыла	Конструктивно-силовые схемы и проектировочный расчет крыла. Внешние формы крыла и нагрузки	6	6	4	14	30
3	Конструкция элементов крыла	Лонжероны, нервюры, стрингеры, обшивка, стыковые соединения	6	6	4	14	30
4	Элероны, механизация, оперение	Конструкция оперения, элеронов и механизации, площадь, нагрузки	6	6	2	16	30
5	Фюзеляж	Внешние формы, параметры фюзеляжа. Нагрузки, конструктивно-силовые схемы	6	6	2	16	30
6	Шасси	Назначение, требования к шасси. Компонировочные, конструктивно-силовые схемы. Конструкция шасси	6	6	2	16	30
Итого			36	36	18	90	180

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Предмет и задачи курса.	Общие сведения о самолете. Классификация, требования, основные части самолета	4	2	2	22	30
2	Конструктивно-силовые схемы крыла	Конструктивно-силовые схемы и проектировочный расчет крыла. Внешние формы крыла и нагрузки	2	2	2	22	28
3	Конструкция элементов крыла	Лонжероны, нервюры, стрингеры, обшивка, стыковые соединения	2	2	2	22	28
4	Элероны, механизация, оперение	Конструкция оперения, элеронов и механизации, площадь, нагрузки	2	2	2	22	28
5	Фюзеляж	Внешние формы, параметры фюзеляжа. Нагрузки, конструктивно-силовые схемы	2	4	-	22	28

6	Шасси	Назначение, требования к шасси. Компоновочные, конструктивно- силовые схемы. Конструкция шасси	2	4	-	23	29
Итого			14	16	8	133	171

5.2 Перечень лабораторных работ

- 1 Внешние формы крыла. Элементы крыла
- 2 Конструктивно-силовые схемы крыла
- 3 Лонжероны, нервюры, стрингеры, обшивка
- 4 Горизонтальное оперение
- 5 Вертикальное оперение
- 6 Внешние формы и элементы фюзеляжа
- 7 Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа
- 8 Компоновка, конструкция шасси
- 9 Конструктивно-силовые схемы шасси

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-6	Знать Основные принципы разработки документации, необходимые для всех этапов работы конструкции	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь Разрабатывать	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	документацию для использования на всех этапах цикла работы разработанной авиационной конструкции		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	Владеть Навыками разработки документации для работы на всех этапах эксплуатации разработанной авиационной конструкции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-11	Знать Методы планирования комплексных работ по созданию новой авиационной техники	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь Координировать выполнение инженерных задач разработки новой конструкции самолета	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть Навыками организации коллективной деятельности при решении сложных инженерных задач и самолетостроения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, и в 8 семестре для очно-заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-6	Знать Основные принципы разработки документации, необходимые для всех этапов работы конструкции	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь Разрабатывать документацию для использования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	на всех этапах цикла работы разработанной авиационной конструкции		верные ответы	получен верный ответ во всех задачах	задач	
	Владеть Навыками разработки документации для работы на всех этапах эксплуатации разработанной авиационной конструкции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	Знать Методы планирования комплексных работ по созданию новой авиационной техники	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь Координировать выполнение инженерных задач разработки новой конструкции самолета	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть Навыками организации коллективной деятельности при решении сложных инженерных задач и самолетостроения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Схема самолёта с передним расположением горизонтального оперения называется:

1. «Утка»
2. «Бесхвостка»
3. «Летающее крыло»

2. Понятие удлинения крыла:

1. Отношение длины корневой хорды к концевой
2. Отношение квадрата размаха к площади крыла

3. На каких скоростях ромбовидный профиль крыла наиболее выгоден:

1. На дозвуковых
2. На околозвуковых
3. На сверхзвуковых
4. Какие нагрузки воспринимает лонжерон крыла во время полёта:
 1. Изгибающий момент и перерезывающую силу
 2. Крутящий момент и момент от нагрузок нервюр
5. Для чего служат элероны?
 1. Для обеспечения продольной управляемости
 2. Для обеспечения поперечной управляемости
 3. Для обеспечения путевой управляемости
6. Рулевая поверхность стабилизатора:
 1. Руль направления
 2. Руль высоты
 3. Интерцептор
7. Фюзеляж предназначен для:
 1. Для размещения целевой нагрузки
 2. Для размещения экипажа, пассажиров, груза
 3. Для размещения пассажиров
8. У какого крыла в плане максимальное значение коэффициента подъёмной силы?
 1. Прямоугольного
 2. Трапециевидного
 3. Стреловидного
 4. Треугольного
9. Характеристика моноблочного крыла:
 1. Включает мощные лонжероны, подкрепленную стрингерами
 2. Содержит лонжероны, толстую обшивку, подкрепленную мощными стрингерами, нервюры
10. Понятие стреловидности крыла:
 1. Угол между передней кромкой крыла и перпендикуляром к плоскости симметрии ЛА
 2. Угол между плоскостью хорд крыла и нормалью к оси симметрии самолёта

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какова дальность ближнемагистральных пассажирских самолётов?
 1. 500 – 1000 км
 2. 1000 – 2000 км
 3. 2000 – 3000 км
2. Конструкция фермерного фюзеляжа:
 1. Пространственные стержневые системы, соединенные с лёгким каркасом
 2. Пустотелая балка, состоящая из работающей обшивки, подкрепленной, продольным и поперечным силовым набором

3. Мощный продольный силовой набор из четырех лонжеронов и ряда стрингеров

3. Что включают в себя эксплуатационные требования к самолёту?
 1. Наименьшая масса конструкции
 2. Отсутствие деформаций и вибраций в элементах конструкции
 3. Надежность и простота обслуживания всех агрегатов
4. Для чего служит механизация крыла?
 1. Для улучшения взлётно-посадочных характеристик
 2. Для уменьшения лобового сопротивления
 3. Для создания крена
5. Понятие миделя фюзеляжа:
 1. Наибольшее поперечное сечение фюзеляжа
 2. Наибольшее поперечное сечение фюзеляжа без обтекателей
 3. Площадь центропланной части
6. Для чего служит аэродинамическая компенсация элеронов?
 1. Для уменьшения массы
 2. Для предотвращения срыва потока
 3. Для уменьшения шарнирного момента
7. Что такое инерционная нагрузка, действующая на крыло:
 1. Сила, полученная от массы конструкции, грузов и агрегатов, прикрепленных к крылу при действии ускорения
 2. Давление воздуха на крыло при обтекании
8. Для чего служит вертикальное оперение?
 1. Для обеспечения продольной устойчивости и управляемости
 2. Для обеспечения поперечной устойчивости и управляемости
 3. Для обеспечения путевой устойчивости и управляемости
9. Какие нагрузки не действуют на фюзеляж в полёте?
 1. Инерционные силы от собственной массы
 2. Аэродинамические силы, распределенные по поверхности фюзеляжа
 3. Ударные нагрузки
10. Для чего служит горизонтальное оперение?
 1. Для обеспечения продольной устойчивости и управляемости
 2. Для обеспечения поперечной устойчивости и управляемости
 3. Для обеспечения путевой устойчивости и управляемости

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Приведение силового шпангоута к статически определимой системе.
2. Использование метода сил для определения нагрузок по периметру шпангоута.
3. Построение эпюр перерезывающих сил, изгибающих и нормальных моментов.
4. Определение наиболее нагруженного сечения шпангоута.

5. Выбор поперечного сечения шпангоута.
6. Расчет наиболее нагруженного сечения на прочность.
7. Определение геометрических параметров поясов шпангоута.
8. Определение толщины стенки шпангоута.
9. Определение конструкции и шага стоек шпангоута.
10. Стык ободов шпангоута.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Классификация самолетов по назначению.
2. Основные части самолета и их назначение.
3. Классификация самолетов по схеме.
4. Аэродинамические требования к конструкции самолета.
5. Требования прочности к конструкции самолета.
6. Требования жесткости и минимальной массы.
7. Эксплуатационные и производственные требования.
8. Назначение и внешние формы крыла.
9. Прямое крыло, его конструктивные и аэродинамические особенности.
10. Стреловидное крыло, его конструктивные и аэродинамические особенности.
11. Треугольное крыло, его конструктивные и аэродинамические особенности.
12. Форма поперечного сечения крыла.
13. Форма крыла при виде спереди.
14. Устойчивость крыла с положительным V.
15. Влияние стреловидности крыла на поперечную устойчивость самолета.
16. Нагрузки, действующие на крыло.
17. Эпюры нагрузок, действующих на крыло. Формулы определения сил и моментов.
18. Лонжеронное крыло.
19. Моноблочное крыло.
20. Элероны. Параметры элеронов, навеска на крыле.
21. Аэродинамическая компенсация элеронов.
22. Фюзеляж. Назначение фюзеляжа.
23. Основные параметры фюзеляжа.
24. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей.
25. Нагрузки, действующие на фюзеляж.
26. Ферменный фюзеляж.
27. Балочный фюзеляж.
28. Балочно-лонжеронный фюзеляж.
29. Балочно-стрингерный фюзеляж.

30. Бесстрингерный фюзеляж.

31. Горизонтальное и вертикальное оперение самолета. Параметры, конструкция.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Предмет и задачи курса. Методика организации выполнения сложных задач	ПК-6, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, экзамен.
2	Конструктивно-силовые схемы крыла. Вопросы эксплуатации крыла. Методика организации разработки конструкции крыла	ПК-6, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, экзамен.
3	Конструкция элементов крыла. Узлы крыла, их эксплуатация. Методика организации разработки элементов крыла	ПК-6, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, экзамен.
4	Элероны, механизация, оперение и их эксплуатация. Методика организации разработки элеронов, механизации, оперения	ПК-6, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, экзамен.
5	Фюзеляж и его эксплуатация. Методика организации разработки фюзеляжа	ПК-6, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, экзамен.
6	Шасси. Эксплуатация шасси. Методика организации разработки шасси	ПК-6, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, экзамен.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на

бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Житомирский, Г. И. Конструкция самолетов : учебное пособие / Г. И. Житомирский. — 4-е, изд. — Москва : Машиностроение, 2018. — 416 с. — ISBN 978-5-9500364-8-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107148>

2 Кириакиди. С.К. Конструкция самолетов: Курс лекций: Учебное пособие. Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. -99 с. -49-00 печ. —
https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_1372370/

3 Кириакиди. С.К. Конструирование агрегатов планера: Учебное пособие. Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2014. -116 с. -180-90: 250 экз. печ.—
https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_010787594/

4 Методика проектирования силового шпангоута: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине "Конструкция самолётов" для студентов специальности 24.05.07 "Самолёто- и вертолётостроение" очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", каф. самолётостроения: сост.: С. К. Кириакиди. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2019. -21с.: черт.: табл. печ.

5 Методические указания к выполнению лабораторных работ №1-4 по дисциплине "Конструкция самолетов" для студентов специальности 160201 "Самолето- и вертолетостроение" очной и очно-заочной форм обучения / Каф. самолетостроения; Сост.: С. К. Кириакиди. В. А. Сатин. В. Р. Спирин. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический

университет". 2008. - 32 с. - 00-00. печ.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

Лицензионное ПО:

Windows 10 Pro, AcrobatReaderDC, NX ACADEMIC Perpetual License, NX ACADEMIC Perpetual License v2 ANSYS Design Modeler, ANSYS CFD Premium, Mechanical Enterprise, ANSYS HPC Pack, ANSYS Geometry Interface for Parasolid.

Свободно распространяемое ПО: LibreOffice

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Образовательный портал ВГТУ: <https://old.education.cchgeu.ru/>

Электронная библиотека ВГТУ: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>

Информационно - справочная система ВГТУ: <https://wiki.cchgeu.ru/>

Электронно-библиотечная система IPR SMART - <https://www.iprbookshop.ru/>

Электронно-библиотечная система "Лань" - <https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

eLIBRARY.RUSCIENCEINDEX - <https://elibrary.ru/>

Polpred.com- <https://polpred.com/>

НЭБ - Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

ГОСТ Эксперт - единая база ГОСТов РФ - <https://gostexpert.ru/>

Базы данных ИНИОН РАН –

<https://inion.ru/ru/library/bazy-dannykh-inion-ran/>

КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>

РЦНИ (Российский центр научной информации) - <https://www.rcsi.science/>

КонсультантПлюс - <https://www.consultant.ru/>

Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ - <https://old.education.cchgeu.ru/>

Российский авиационный портал - <http://www.avia.ru>

АвиаМИР инфо - информационный портал об авиации - <https://aviamirinfo.ru/category/aircrafts/>

Искусственный интеллект по гражданской авиации <https://skymoments.ru/altair>

Информационный портал про авиацию «В небо» - <https://airreview.ru/>

Онлайн - курс «Самолет: от пассажира к инженеру» - <https://www.lektorium.tv/airplane>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория (31, 34) находится в 6 корпусе ВГТУ, расположена по адресу: ул. Циолковского, 34.

Данная аудитория оснащена следующим оборудованием:

№ п/п	Наименование оборудования	Инвентарный номер	Тип оборудования	Изделие, на котором устанавливается оборудование;
1	Мульт. проектор	47475	Эл. оборудование	
2	Компьютер	9296	Эл. оборудование	
3	Экран	59409		
4	Элерон	59397	Макет	Ил-28
5	Основная стойка шасси	59428	Макет	Ту-134
6	Шпангоут	59434	Макет	Ту-134
7	Пер. стойка шасси	59435	Макет	Ту-134
8	Предкрылок	59436	Макет	Ил-96
9	Герм. шпангоут	59445	Макет	Ту-134
10	Ножной пост управления	59455	Макет	Ил-86
11	Кресло 1пил.	59470	Макет	Ил-86
12	Центроплан	59503	Макет	Як-40
13	Стыковые узлы	59483	Стенд	Ил-86
14	Элементы панелей	59477	Стенд	Ил-86
15	Элементы лонжеронов	59480	Стенд	Ил-86
16	Элементы стрингеров	59481	Стенд	Ил-86
17	Элементы шпангоута	59476	Стенд	Ил-86
18	Элементы эл. проводки	59479	Стенд	Ил-86
19	Носок крыла	59478	Стенд	Ил-86
20	Горизонтальное оперение	59433	Макет	МиГ-17
21	Узлы навески	59475	Стенд	Ил-86

Специализированные лаборатории: «Лаборатория "Сборочно-монтажных работ"» (ауд. 14/6), «Лаборатория "Обработки резанием"» (ауд. 13/6), «Лаборатория "Технических измерений"» (ауд. 12/6) и «Компьютерный класс» (ауд. 22/6), ауд. 7436, «Лаборатория "Беспилотных авиационных систем"»

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Конструкция самолета» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не

нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета силового шпангоута. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			
3			
4			