

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |  |

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
«16» мая 2023 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

|            |  |
|------------|--|
| Дисциплина | <b>Введение в специальность научно-образовательного кластера</b> |
| Факультет  | математики, информационных и авиационных технологий              |
| Кафедра    | математического моделирования технических систем                 |
| Курс       | 1  |

Направление (специальность) 24.03.04 Авиастроение

Направленность (профиль/специализация) Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах

Форма обучения очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ:

«1» сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО          | Кафедра | Должность,<br>ученая степень, звание |
|--------------|---------|--------------------------------------|
| Рыжаков С.Г. | ММТС    | профессор, к.т.н.                    |
| Ярдаева М.Н. | ММТС    | старший преподаватель                |

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>СОГЛАСОВАНО</b>   |                  |
| Заведующий выпускающей кафедрой<br>математического моделирования<br>технических систем |                  |
|    | /Санников И.А./  |
| Подпись  | ФИО              |
|  | «16» мая 2023 г. |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

### Цели освоения

**дисциплины:** «Введение в специальность научно-образовательного кластера» является умеренная подготовка по истории авиации; особенностям конструкции летательных аппаратов; системам самолета, их назначению; основам проектирования изделий и конструкций; инженерному анализу.

### Задачи освоения

**дисциплины:** приобретение в рамках освоения, предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности компетенций (см. подробнее п.3):

- расширение и углубление знаний в области конструкции летательных аппаратов;
- освоение разработки программных приложений, реализующих проектирование изделий и конструкций с анализом на прочность проектируемых изделий и конструкций;
- получение опыта в проектировании простых и сложных изделий и конструкций в системе Siemens NX, оформлении чертежей на основе спроектированных 3D-моделей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Введение в специальность научно-образовательного кластера» относится к числу дисциплин блока обязательной части Б1.Б.06, предназначенного для студентов первого курса, обучающихся по направлению 24.03.04 - "Авиастроение".

Для успешного изучения дисциплины необходимо знать основы геометрии и черчения; теоретической и экспериментальной физики.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: «Автоматизация проектно-конструкторских работ», «Инженерная и компьютерная графика», «Системы компьютерного управления жизненным циклом изделия (CALS-технологии)», а также для прохождения производственных практик, государственной итоговой аттестации.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование реализуемой компетенции  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций  |
|---|---|
| ОПКу-1 Способность выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития в профессиональной сфере | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– функционал современной CAD/CAM/CAE-системы для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>– основы моделирования в Siemens NX для решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать флагманскую CAD/CAM/CAE-систему для решения задачи разработки полного электронного макета всего изделия и его составных частей для последующего использования в процессах технологической подготовки</li> </ul> |

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>производства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами автоматизации этапов проектирования изделия и выпуска конструкторской документации в различной форме представления</li> <li>– способами автоматизации этапов проектирования изделия и выпуска конструкторской документации в различной форме представления</li> </ul> |
|--|---|

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины в зачётных единицах (всего): 2

##### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Форма обучения очная

| Вид учебной работы   | Количество часов (форма обучения очная) |                            |
|--|---|----------------------------|
|  | Всего по плану                          | В т.ч. по семестрам        |
|  |   | 1                          |
| 1  | 2                                       | 3                          |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 32                                      | 32                         |
| Аудиторные занятия:  | 54                                      | 54                         |
| лекции   | 16                                      | 16                         |
| Семинары и практические занятия                                    | 16                                      | 16                         |
| Лабораторные работы, практикумы                                    | -                                       | -                          |
| Самостоятельная работа   | 40                                      | 40                         |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы   | тестирование, устный опрос              | тестирование, устный опрос |
| Курсовая работа  | -                                       | -                          |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | зачет                                   | зачет                      |
| Всего часов по дисциплине  | 72                                      | 72                         |

В случае необходимости

##### 4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий |                                |                               |                         |                        | Форма текущего контроля знаний |
|-------------------------|-------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|
|                         |       | Аудиторные занятия   |                                |                               | Занятия в интерактивной | Самостоятельная работа |                                |
|                         |       | Лекции               | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практику |                         |                        |                                |
|                         |       |                      |                                |                               |                         |                        |                                |

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |  |

|   |    |    |    | мы | форме |    |   |
|---|----|----|----|----|-------|----|---|
| 1   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6     | 7  | 8   |
| Тема 1. История авиации                               | 18 | 2  | 2  | -  |       | 6  | Устный опрос<br>Проверка лабораторных работ |
| Тема 2. Классификация видов авиации                   | 18 | 2  | 2  | -  |       | 6  | Устный опрос<br>Проверка лабораторных работ |
| Тема 3. Особенности конструкции летательных аппаратов | 18 | 2  | 2  | -  |       | 6  | Устный опрос<br>Проверка лабораторных работ |
| Тема 4. Системы самолета. Их назначение.              | 18 | 2  | 2  | -  |       | 6  | Устный опрос<br>Проверка лабораторных работ |
| Тема 5. Основы проектирования изделий и конструкций   | 18 | 4  | 4  | -  |       | 8  | Устный опрос<br>Проверка лабораторных работ |
| Тема 6. Инженерный анализ                             | 18 | 4  | 4  | -  |       | 8  | Устный опрос<br>Проверка лабораторных работ |
| ИТОГО   | 72 | 16 | 16 | -  |       | 40 | -   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тема 1. История авиации

1. Полет в сказках и легендах
2. Воздушные змеи
3. Самолет братьев Райт
4. Самолет А.Ф. Можайского
5. Характерные схемы начала XX в.
6. Классическая система управления самолетом
7. Самолеты И.И. Сикорского
8. Боевые самолеты начала XX в.
9. Развитие гидроавиации в начале XX в.
10. Двухмоторный самолет Б.Г. Луцкого
11. Самолет И.И. Сикорского «Русский Витязь»
12. Самолет И.И. Сикорского «Илья Муромец»
13. Самолеты 30-40х гг.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

## **Тема 2. Классификация видов авиации**

1. Переход от поршневой авиации к реактивной
2. Бомбардировочная и ракетноносная авиация
3. Истребительно-бомбардировочная авиация
4. Штурмовая авиация
5. Разведывательная авиация
6. Противолодочная авиация
7. Военно-транспортная авиация

## **Тема 3. Особенности конструкции летательных аппаратов**

1. Упрощенная структурная схема летательного аппарата
2. Крыло. Классификации по конструктивным элементам
3. Крыло современного пассажирского самолета
4. Фюзеляж современного пассажирского самолета
5. Конструкция фюзеляжа
6. Оперение. Основные схемы хвостового оперения. Конструкция оперения
7. Шасси. Основные схемы шасси
8. Техническая документация (КД, ТД и ЭД)
9. Плановая калькуляция себестоимости единицы продукции
10. Оптимизация силовой конструкции самолета
11. Чертеж общего вида самолета
12. Прочностные исследования
13. Конструкторские испытания
14. Летные испытания
15. Сертификационные испытания
16. Сертификат летной годности
17. Структурная схема самолетостроительного предприятия
18. Схема деления самолета на составные части
19. Схема преобразования исходных материалов в планер самолета
20. Стапель сборки отсека Ф6 самолета Ту-204СМ
21. Отсек Ф6 самолета Ту-204СМ

## **Тема 4. Системы самолета. Их назначение**

1. Система управления полетом
2. Электродистанционная система управления
3. Система топливопитания
4. Гидравлическая система
5. Система кондиционирования воздуха
6. Противообледенительная система
7. Противопожарная система
8. Аварийно-спасательное оборудование
9. Прочностные исследования
10. Конструкторские испытания
11. Летные испытания
12. Сертификационные испытания
13. Сертификат летной годности
14. Структурная схема самолетостроительного предприятия
15. Схема деления самолета на составные части
16. Схема преобразования исходных материалов в планер самолета

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

17. Стапель сборки отсека Ф6 самолета Ту-204СМ
18. Отсек Ф6 самолета Ту-204СМ

### **Тема 5. Основы проектирования изделий и конструкций**

1. Схема формирования качества самолета
2. Качество самолета
3. Изменение затрат и распределение принятых решений (в %) на различных этапах разработки самолета
4. Чертеж общего вида самолета
5. Крыло. Классификации по конструктивным элементам
6. Крыло современного пассажирского самолета
7. Формы крыла в плане. Геометрические параметры крыла
8. Фюзеляж современного пассажирского самолета
9. Конструкция фюзеляжа. Внешние формы фюзеляжа.
10. Оперение. Основные схемы хвостового оперения. Конструкция оперения
11. Шасси. Основные схемы шасси
12. Стапель сборки отсека Ф6 самолета Ту-204СМ
13. Отсек Ф6 самолета Ту-204СМ

### **Тема 6. Инженерный анализ**

1. Схема процесса инженерного анализа
2. Схема процесса проектирования
3. Стадии проектирования
4. Граф обобщенных характеристик самолета в авиационном комплексе
5. Зависимость величины нагрузки от дальности самолета
6. Конструктивно-силовая схема крыла. Силовой набор крыла. Нагрузки, действующие на крыло. Силовые элементы крыльев самолетов. Механизация крыла.
7. Фюзеляж современного пассажирского самолета. Конструкция фюзеляжа. Внешние формы фюзеляжа. Нагрузки на фюзеляж. Компоновка фюзеляжа и кабины экипажа.
8. Оптимизация силовой конструкции самолета
9. Конструктивно-силовая компоновка Ил-476
10. Аварийно-спасательное оборудование
11. Примеры компоновки грузовой кабины
12. Грузовой самолет Ту-204С
13. Специальные грузовые самолеты
14. Компоновки боевых самолетов
15. Формы крыла в плане. Геометрические параметры крыла
16. Способы улучшения аэродинамических характеристик стреловидного крыла

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Тема 1. История авиации**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Зачем самолету гусеничное шасси?
2. Зачем самолету шасси на воздушной подушке?
3. Есть ли польза в изучении забытых проектов самолетов XX века?
4. Для чего и как использовались стратосферные аэростаты?

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

5. В чем преимущества и недостатки термоплана перед другими ЛА?

**Задания на семинарских занятиях:**

1. Братья Райт открыли ...
  - а. Силу трения при полете
  - б. Принцип гравитационного воздействия
  - в. Оси вращения самолета
2. Первый планер с двигателем, сконструированный братьями Райт назывался ...
  - а. Планер-6
  - б. Флайер-1
  - в. Скайдав-1
3. В чем заключалась важность полученного патента на «Летающую машину»?
  - а. Братья Райт были первыми кто запатентовал
  - б. В методе управления планером
  - в. В большой прибыли
4. Верно ли следующее утверждение? Первые опыты Можайский проводил со змеем собственной конструкции летом 1876 г.; в том же году моряк демонстрировал в столице модель самолета.
  - а. Да, верно
  - б. Нет, не верно
5. В каких годах Сикорский построил свои первые два простейших вертолета соосной схемы без автомата перекоса?
  - а. В 1908-1911 годах
  - б. В 1912-1917 годах
6. В каких годах Сикорский создал в Петербурге самолеты «Русский витязь» и «Илья Муромец», положившие начало многомоторной авиации?
  - а. В 1908-1911 годах
  - б. В 1912-1914 годах
7. Журнал «Воздухоплаватель» информировал читателей: «24 февраля днем на аэродроме в Иоганнстале, в присутствии состоявшего при особе Императора германского ген.-м. Татищева и русского агента Берендса, авиатор Гирт совершил один и с пассажиром весьма удачные пробные полеты на величайшем аэроплане в мире, построенным русским изобретателем Борисом Луцким... Аппарат развивает скорость до <значение?> километров в час и напоминает в полете огромную птицу. Гирт обогнал сегодня на этом аппарате все прочие участвовавшие в полетах аэропланы, казавшиеся неподвижными в сравнении с новым аппаратом».
  - а. 150
  - б. 70
8. Благодаря деятельности каких конструкторов Россия в начале XX в. занимала передовые позиции в области создания тяжелых самолетов и гидроавиации?

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

- а. И.И. Сикорского и Д.П. Григоровича
  - б. Я.М. Гаккеля и А.Н. Туполева
9. Какое название носит самолет Ан-124?
- а. «Людмила»
  - б. «Ратмир»
  - а. «Руслан»
  - б. «Фарлаф»
10. На самолетах какого КБ воевали И.Кожедуб и А.Горовец?
- а. Лавочкина
  - б. Ильюшина
  - с. Яковлева

## Тема 2. Классификация видов авиации

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. В чем заключается преимущество реактивного двигателя от поршневого?
2. Стройная доктрина развития авиации в послевоенный период, возросшая мощь советской авиационной промышленности дали свой результат. В 50-х годах мы имели в крупносерийном производстве вполне современные реактивные боевые самолеты: МиГ-19 – фронтовой истребитель, ЯК-25 – всепогодный, ночной истребитель-перехватчик, Ил-28 – фронтовой бомбардировщик, Ту-16 – дальний бомбардировщик. В чем сходство и отличия у этих самолетов?
3. Основные самолеты бомбардировочной авиации в послевоенные годы: советские (российские) – ЯК-28, Ил-28, Су-24, Су-34; американский – F-111, британский – «Канберра»; итальянский, британский, германский - Panavia Tornado; китайский - Xian JH-7. В чем сходство и отличия у этих самолетов?

### Задания на семинарских занятиях:

1. В реактивном двигателе воздух, нагнетаемый компрессором в камеру сгорания и проходящий после этого через турбину (вращающую компрессор) и выхлопное сопло, с огромной скоростью устремляется в атмосферу и благодаря создающейся реактивной силе...
  - а. толкает самолет вперед.
  - б. увеличивает скорость самолета.
  - с. передает свою энергию воздушному винту.
2. Пионером, заложившим основы отечественных турбореактивных двигателей, является конструктор-турбинщик ..., который в 1937 году начал работать над своим первым авиационным турбореактивным двигателем.
  - а. А.М. Люлька
  - б. А.М. Исаев
  - с. С.П. Королев
3. Что такое бомбардировочная авиация?

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

- а. - род Фронтовой авиации, предназначенный для поражения группировки войск противника, его наземных и морских объектов в оперативной глубине обороны противника бомбами и ракетами, в том числе с применением ядерного оружия, привлекается для ведения воздушной разведки.
- б. - род Фронтовой авиации, предназначенный для поддержки наземных войск. Используется для уничтожения противника на поле боя и нанесения бомбово-штурмовых ударов по наземным объектам в ближайшей глубине обороны противника. В основном, действует на малой высоте или на бреющем полёте.
- с. - род морской авиации, предназначенный для уничтожения подводных лодок противника на море.

### Тема 3. Особенности конструкции летательных аппаратов

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Что относят к основным частям самолета?
2. Что относят к основным функциональным системам самолетов гражданской авиации?
3. Для чего предназначено шасси?
4. Для чего служит крыло?
5. Что является основными геометрическими характеристиками крыла?

#### Задания на семинарских занятиях:

1. В полете на самолет действуют следующие силы: тяга двигателя, сила тяжести, подъемная сила и лобовое сопротивление. Какие две силы относятся к аэродинамическим?
  - а. подъемная сила и лобовое сопротивление
  - б. тяга двигателя и подъемная сила
  - с. сила тяжести и подъемная сила
2. Шасси оснащено:
  - а. амортизаторами, поглощающими энергию ударов при посадке и при передвижении по земле, и тормозами, обеспечивающими торможение самолета при пробеге и рулении
  - б. тормозами, обеспечивающими торможение самолета при пробеге и рулении
  - с. наличием двух основных опор, расположенных под фюзеляжем, и двух подкрыльных стоек, основное назначение которых – предохранить самолет от опрокидывания на крыло
3. Для чего используют внутренние объемы крыла?
  - а. для размещения топлива
  - б. для крепления стойки шасси
  - с. для крепления двигателей
4. Для чего используют внутренние объемы крыла?

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

- а. для размещения топлива
  - б. для крепления стойки шасси
  - в. для крепления двигателей
5. Корпус у двухбалочного самолета называется?
- а. гондолой
  - б. фюзеляжем
  - в. лодкой
6. В настоящее время в авиации широко применяют балочные фюзеляжи. В зависимости от вида балочного фюзеляжа продольный набор может состоять из ..
- а. лонжеронов и стрингеров
  - б. лонжеронов
  - в. шпангоутов

#### Тема 4. Системы самолета. Их назначение

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Что такое система управления полетом?
2. Какие виды систем управления Вы знаете?
3. Для чего предназначена система топливопитания?
4. Для чего предназначена гидравлическая система?
5. Для чего предназначена система кондиционирования воздуха?
6. Для чего предназначена противообледенительная система?

#### Задания на семинарских занятиях:

1. Как называется система ручного управления, подающая сигналы на механические, гидравлические и электрические устройства, которые перемещают органы управления?
  - а. неавтоматическая
  - б. полуавтоматическая
  - в. автоматическая
  - г. комбинированная
2. На стоянке, когда органы аэродинамического управления самолетом не функционируют и подвержены ветровой нагрузке, может потребоваться их стопорение, дабы из-за перемещения под действием ветра не происходило износа и ударов в проводке управления. Что такое «стопорение»?
  - а. фиксация в определенном положении
  - б. блокировка органов управления
  - в. возможность членам экипажа самолета управлять рулями
3. Гидравлическая система самолета обеспечивает управление системами и механизмами, определяющими ...
  - а. безопасность полета

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

- b. скорость полета
- c. траекторию полета
- 4. Система кондиционирования самолета предназначена ...
  - a. для обогрева (охлаждения) и вентиляции кабины экипажа и пассажирского салона, а также для поддержания в гермокабине заданного давления и состава воздуха
  - b. для обогрева (охлаждения) и вентиляции кабины экипажа и пассажирского салона
  - c. для поддержания в гермокабине заданного давления и состава воздуха
- 5. Что включает в себя противопожарная система самолета?
  - a. систему сигнализации и систему тушения пожара
  - b. световую сигнализацию о пожаре со звуковым сигналом
- 6. Как называется метод вывода самолета из зоны обледенения?
  - a. пассивный
  - b. активный

### **Тема 5. Основы проектирования изделий и конструкций**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. В чем заключается недостаток стрингерного фюзеляжа?
2. Что включает в себя оборудование кабины экипажа? Компоновка кабины экипажа?
3. Назовите основные геометрические параметры трехопорного шасси с передней опорой?

#### **Задания на семинарских занятиях:**

1. Геометрическими характеристиками крыла в плане являются:
  - a. форма в плане, удлинение, сужение, стреловидность
  - b. форма в плане, стреловидность
  - c. удлинение, сужение
2. Увеличение удлинения крыла ведет к ..
  - a. увеличению аэродинамического качества крыла
  - b. увеличению жесткости карыла
  - c. уменьшению массы крыла
3. Для чего предназначены предкрылки?
  - a. для увеличения критического угла атаки
  - b. для увеличения взлетно-посадочной скорости самолета
  - c. для торможения колес шасси

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

4. Прочность обшивочного фюзеляжа (монокока) в сжатых зонах определяется критическими напряжениями потери устойчивости обшивки, для увеличения которых приходится ...
- а. увеличивать толщину обшивки
  - б. уменьшать массу всей конструкции
  - в. подкреплять обшивку стрингерами

### Тема 6. Инженерный анализ

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. В условиях эксплуатации на фюзеляж действуют различные силы, в том числе: сила реакции крыла, сила реакции горизонтального оперения, сила реакции вертикального оперения, сила избыточного внутреннего давления воздуха, сила тяжести конструкции фюзеляжа и коммерческой нагрузки. Что это за силы?
2. Конструкция планера самолета, взаимодействуя с окружающей средой, может входить в режимы упругих периодических колебаний различных видов. Какие виды колебаний Вам известны?
3. Каких двух видов колебаний может совершать крыло?
4. Что такое бафтинг?

### Задания на семинарских занятиях:

1. Во всех случаях, когда возможны усталостные разрушения, требуется испытывать конструкции на ...
  - а. динамические нагрузки
  - б. статистические нагрузки
  - в. усталостные напряжения
2. Величина расчетной (разрушающей) аэродинамической нагрузки определяется по формуле:
  - а. сила тяжести самолета \* коэффициент эксплуатационной перегрузки \* коэффициент безопасности
  - б. сила тяжести самолета \* коэффициент эксплуатационной перегрузки
  - в. сила тяжести самолета \* коэффициент безопасности
3. Инерционные силы возникают ...
  - а. при появлении ускорений в криволинейных полетах, при полете в болтанку или при ударе о землю во время посадки
  - б. при полете в болтанку или при ударе о землю во время посадки
  - в. при ударе о землю во время посадки
4. В условиях эксплуатации на фюзеляж действуют различные силы, в том числе: сила реакции крыла, сила реакции горизонтального оперения, сила реакции вертикального оперения
  - а. при появлении ускорений в криволинейных полетах, при полете в болтанку или при ударе о землю во время посадки
  - б. при полете в болтанку или при ударе о землю во время посадки

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |  |

с. при ударе о землю во время посадки

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

### Тема 5. Основы проектирования изделий и конструкций

#### Лабораторная работа №1.

##### Построение 3D-модели цилиндра тремя способами.

**Цель работы:** Получение практических навыков проектирования простых моделей в программе Siemens NX.

##### Задание:

1. Выполнить в соответствии с указанным вариантом проектирование геометрического тела в форме цилиндра со срезами плоскостями частного положения, проецирующими вырезами и отверстиями. Варианты приведены в Приложении 1. Построить модель тремя способами.
2. По выполнению модели создать чертеж на ее основе. Постройте главный вид, вид сверху, добавьте вид изометрию.

#### Методические указания по выполнению лабораторной работы

Выполнить лабораторную работу №1 своего варианта на основе алгоритма примера, представленного в [9].

### Тема 5. Основы проектирования изделий и конструкций

#### Лабораторная работа №2.

##### Построение 3D-модели двумя способами.

**Цель работы:** Получение практических навыков проектирования простых моделей в программе Siemens NX.

##### Задание:

1. Выполнить в соответствии с указанным вариантом проектирование геометрического тела в форме призмы со срезами плоскостями частного положения, проецирующими вырезами и отверстиями. Варианты приведены в Приложении 2. Построить модель двумя возможными способами.
2. По выполнению модели создать чертеж на ее основе. Постройте главный вид, вид сверху, вид слева, добавьте вид изометрию.

#### Методические указания по выполнению лабораторной работы

Выполнить лабораторную работу №2 своего варианта на основе алгоритма примера, представленного в [9].

### Тема 5. Основы проектирования изделий и конструкций

#### Лабораторная работа №3.

##### Моделирование детали, содержащей сопряжения поверхностей

**Цель работы:** Получение практических навыков моделирования деталей, содержащих сопряжения поверхностей.

##### Задание:

1. Выполнить необходимые построения для определения элементов сопряжений – плавного перехода линий, отображающих проекции наружного и внутреннего контура детали, одной к другой и их сочетаний. При этом постройте необходимые циркульные сопряжения этих линий, определив путём дополнительных построений центр и радиус

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

каждого сопряжения, а также общие для сопрягаемых линий точки, называемые точками сопряжения, в которых одна линия переходит в другую.

2. Получите навыки отрисовки линий различного назначения в «Эскизе» и усвойте их назначение на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.303-68 «Линии».

3. Получите первоначальные знания и навыки проставления размеров в модуле «Черчение» на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров» (начертание букв, цифр и знаков должно соответствовать ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертёжные»).

#### **Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Выполнить лабораторную работу №3 своего варианта на основе алгоритма примера, представленного в [9].

#### **Тема 5. Основы проектирования изделий и конструкций**

##### **Лабораторная работа №4**

##### **Создание электронного чертежа на основе 3D-модели детали**

**Цель работы:** Получение практических навыков создания электронных чертежей на основе смоделированной детали.

**Задание:** Выполнить в соответствии с указанным вариантом чертеж плоской детали. Нанести необходимые размеры. Деталь расположить на чертеже горизонтально и применить масштаб изображения 1:1 в соответствии с ГОСТ 2.302-68 «Масштабы».

#### **Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Выполнить лабораторную работу №4 своего варианта на основе алгоритма примера, представленного в [9].

#### **Тема 5. Основы проектирования изделий и конструкций**

##### **Лабораторная работа №5**

**Построение модели по методу ортогонального проецирования в соответствии со стандартами ЕСКД**

**Цель работы:** Получение практических навыков изображения трех видов детали, и их разрезов.

**Задание:** Выполнить в соответствии с указанным вариантом натурной модели ее чертеж: построить главный вид, виды сверху и слева; на месте соответствующих видов выполнить разрезы; построить натуральную величину сечения модели фронтально-проецирующей или профильно-проецирующей плоскостью (указывает преподаватель); нанести размеры.

#### **Методические указания по выполнению лабораторной работы**

1. Получите начальные навыки изображения трех видов предмета, усвойте их наименования и расположение на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения».

2. Научитесь выполнять простые разрезы – вертикальные и горизонтальные, соединять часть вида с частью разреза, обозначать разрезы по правилам, регламентируемым указанным стандартом.

3. Научитесь строить натуральную величину сечения плоскостью и обозначать сечение по правилам, регламентируемым стандартом.

4. Научитесь выполнять штриховку сечений в соответствии с ГОСТ 2.30668 «Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах» (принимается условно, что все модели выполнены из металла).

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |  |

5. Совершенствуйте навыки оформления чертежей – правильного применения и начертания линий, выполнения штриховки, нанесения размеров.

### **Тема 5. Основы проектирования изделий и конструкций**

#### **Лабораторная работа №6**

#### **Моделирование и сборка узлового колеса**

**Цель работы:** Получение практических навыков проектирования компонентов для их последующей сборки в Siemens NX.

**Задание:** Выполнить моделирование компонентов, выполнить сборку компонентов.

#### **Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Выполнить лабораторную №6 на основе алгоритма примера, представленного в [9].

### **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Зачем самолету гусеничное шасси?
2. Зачем самолету шасси на воздушной подушке?
3. Есть ли польза в изучении забытых проектов самолетов XX века?
4. Для чего и как использовались стратосферные аэростаты?
5. В чем преимущества и недостатки термоплана перед другими ЛА?
6. В чем заключается преимущество реактивного двигателя от поршневого?
7. Стройная доктрина развития авиации в послевоенный период, возросшая мощь советской авиационной промышленности дали свой результат. В 50-х годах мы имели в крупносерийном производстве вполне современные реактивные боевые самолеты: МиГ-19 – фронтовой истребитель, ЯК-25 – всепогодный, ночной истребитель-перехватчик, Ил-28 – фронтовой бомбардировщик, ТУ-16 – дальний бомбардировщик. В чем сходство и отличия у этих самолетов?
8. Основные самолеты бомбардировочной авиации в послевоенные годы: советские (российские) – ЯК-28, Ил-28, Су-24, Су-34; американский – F-111, британский – «Канберра»; итальянский, британский, германский - Panavia Tornado; китайский - Xian JH-7. В чем сходство и отличия у этих самолетов?
9. Что относят к основным частям самолета?
10. Что относят к основным функциональным системам самолетов гражданской авиации?
11. Для чего предназначено шасси?
12. Для чего служит крыло?
13. Что является основными геометрическими характеристиками крыла?
14. Что такое система управления полетом?
15. Какие виды систем управления Вы знаете?
16. Для чего предназначена система топливопитания?
17. Для чего предназначена гидравлическая система?
18. Для чего предназначена система кондиционирования воздуха?
19. Для чего предназначена противообледенительная система?
20. В чем заключается недостаток стрингерного фюзеляжа?
21. Что включает в себя оборудование кабины экипажа? Компоновка кабины экипажа?

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |  |

22. Назовите основные геометрические параметры трехопорного шасси с передней опорой?
23. В условиях эксплуатации на фюзеляж действуют различные силы, в том числе: сила реакции крыла, сила реакции горизонтального оперения, сила реакции вертикального оперения, сила избыточного внутреннего давления воздуха, сила тяжести конструкции фюзеляжа и коммерческой нагрузки. Что это за силы?
24. Конструкция планера самолета, взаимодействуя с окружающей средой, может входить в режимы упругих периодических колебаний различных видов. Какие виды колебаний Вам известны?
25. Каких двух видов колебаний может совершать крыло?
26. Что такое бафтинг?

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

| Название разделов и тем                               | Вид самостоятельной работы  | Объем в часах | Форма контроля  |
|---|---|---------------|---|
| Тема 1. История авиации                               | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;<br>подготовка к выполнению лабораторной работы; | 6             | проверка выполнения самостоятельной работы на семинаре;<br>проверка лабораторной работы |
| Тема 2. Классификация видов авиации                   | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;<br>подготовка к выполнению лабораторной работы; | 6             | проверка выполнения самостоятельной работы на семинаре;<br>проверка лабораторной работы |
| Тема 3. Особенности конструкции летательных аппаратов | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к выполнению лабораторной работы;    | 6             | проверка выполнения самостоятельной работы на семинаре;<br>проверка лабораторной работы |
| Тема 4. Системы самолета. Их назначение               | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к выполнению лабораторной работы;    | 6             | проверка выполнения самостоятельной работы на семинаре;<br>проверка лабораторной работы |
| Тема 5. Основы  | чтение основной и   | 8             | проверка  |

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |  |

|                                      |  |   |  |
|--------------------------------------|--|---|--|
| проектирования изделий и конструкций | дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к выполнению лабораторной работы;                   |   | выполнения самостоятельной работы на семинаре; проверка лабораторной работы          |
| Тема 6. Инженерный анализ            | чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; подготовка к выполнению лабораторной работы; | 8 | проверка выполнения самостоятельной работы на семинаре; проверка лабораторной работы |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Пономаренко В.А., Цель и смысл жизни в авиации / Пономаренко В.А. - М. : Когито-Центр, 2016. - 112 с. - ISBN 978-5-89353-482-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893534825.html>
2. Бернс, В. А. Диагностика дефектов органов управления самолетом по параметрам вибраций : учебное пособие / В. А. Бернс. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 71 с. — ISBN 978-5-7782-3307-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91715.html>
3. Захаров, А. С. Авиационное гидравлическое оборудование : учебное пособие / А. С. Захаров, В. И. Сабельников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 406 с. — ISBN 978-5-7782-3333-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91257.html>

#### дополнительная

1. Веробьян, Б. С. История зарождения воздухоплавания и авиации в России / Б. С. Веробьян. — Москва : Техносфера, 2008. — 232 с. — ISBN 978-5-94836-157-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31865.html>
2. Филиппов В.В., Авиация Красноярского края в документах архивов, публикациях и фотографиях. Полярная авиация в Красноярском крае 1938-1945 гг / В.В. Филиппов - Красноярск : СФУ, 2017. - 352 с. - ISBN 978-5-7638-3626-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836264.html>
3. Пономаренко, В. А. Смысл авиации 5-го поколения / В. А. Пономаренко, С. А. Айвазян; под редакцией А. Н. Разумова. — Москва: Когито-Центр, 2017. — 281 с. — ISBN 978-5-89353-502-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88114.html>
4. Липин, А. В. Штурманская служба гражданской авиации от взлета до посадки. Взлет аэронавигационной информации: монография / А. В. Липин. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 398 с. — ISBN 978-5-4497-0156-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85740.html>
5. Дружинин, А. М. Модернизация двигателей внутреннего сгорания: цилиндропоршневая группа нового поколения / А. М. Дружинин. — Москва: Инфра-Инженерия, 2017. — 150 с. — ISBN 978-5-9729-0158-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68994.html>

#### учебно-методическая

1. Ярдаева М. Н. Методические рекомендации для семинарских (практических)

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |  |

занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Введение в специальность» для направлений подготовки 24.03.04 «Авиастроение», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / М. Н. Ялдаева; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,33 Мб). - Текст : электронный.  
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7158>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. / 2022  
 Должность сотрудника научной библиотеки      ФИО      подпись      дата

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

## **б) Программное обеспечение**

1. Visual Studio
2. Siemens NX.

## **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы 2021**

### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL:

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   | 2023  |   |

<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. –  
Текст : электронный.

Согласовано:

*Масленникова* УИТТ | *Бурдakov A. P.* | *[Signature]* | *[Date]*

Должность сотрудника УИТТ | ФИО | подпись | дата

