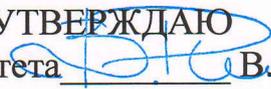


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета В.И.Ряжских
«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Беспилотные летательные аппараты»

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

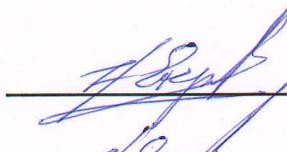
Год начала подготовки 2021

Автор программы



/Некравцев Е.Н./

И. о. заведующего кафедрой
Самолетостроения



/Некравцев Е.Н./

Руководитель ОПОП



/Некравцев Е.Н. /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование представления о современном уровне развития авиастроения в области проектирования и создания беспилотных летательных аппаратов и беспилотных авиационных систем, а также перспективах и направлениях их развития.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Формулирование и обобщение критериев оценки эффективности беспилотных летательных аппаратов с точки зрения их назначения и компоновочной принадлежности с целью разработки современной беспилотной авиационной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Беспилотные летательные аппараты» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Беспилотные летательные аппараты» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6 – Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|---|
| ОПК-6 | знать методологию анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также цели создания и задачи проектирования современных беспилотных летательных аппаратов; |
| | уметь осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также формулировать и обобщать критерии оценки эффективности беспилотных летательных аппаратов; |
| | владеть методологией анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также комплексным подходом к оценке проектных решений беспилотных летательных аппаратов. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Беспилотные летательные аппараты» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|-----------------------------------|-------------|----------|
| | | 4 |
| Аудиторные занятия (всего) | 36 | 36 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 18 | 18 |

| | | |
|---------------------------------------|----|----|
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: | | |
| академические часы | 72 | 72 |
| зач.ед. | 2 | 2 |

очно-заочная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
| | | 4 |
| Аудиторные занятия (всего) | 28 | 28 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 16 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа | 44 | 44 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: | | |
| академические часы | 72 | 72 |
| зач.ед. | 2 | 2 |

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. | СРС | Всего, Час |
|-------|--|--|------|-----------|-----|------------|
| 1 | Основные понятия и определения. | Основные понятия и определения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Классификация БЛА по принципу полета. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 2 | БЛА с жестким крылом (БЛА самолетного типа). | Компоновочные и конструктивные особенности БЛА европейских стран. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА Японии и стран Азии. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА стран Америки. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА России. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 3 | БЛА с гибким крылом. БЛА вертолетного типа. | Компоновочные и конструктивные особенности БЛА европейских стран. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА Японии и стран Азии. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА стран Америки. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА России. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 4 | БЛА с машущим крылом. БЛА аэростатического типа. | Компоновочные и конструктивные особенности БЛА европейских стран. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА Японии и стран Азии. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА стран | 2 | 2 | 4 | 8 |

| | | | | | | |
|--------------|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | Америки. Компонировочные и конструктивные особенности БЛА России. | | | | |
| 5 | Классификация БЛА по летным параметрам. Классификация БПЛА по назначению. | Классификация UVS International. Российская универсальная классификация. Опционально пилотируемые ЛА и адаптированные пилотируемые ЛА. Классификация БПЛА по назначению. | 3 | 2 | 4 | 9 |
| 6 | Беспилотные авиационные системы. | Беспилотные авиационные системы (БАС) и комплексы (БАК). Взаимодействие элементов БАС. Планирование действий БАК. Система управления БАК. | 3 | 4 | 8 | 15 |
| 7 | Мировой рынок БАС. | Обзор современного мирового рынка беспилотных авиационных систем. Распределение мирового рынка БАС. Ассоциация UVS International. Крупнейшие фирмы-производители БЛА. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 8 | Современное состояние разработок и производства БПЛА в России | Современное состояние разработок и производства БПЛА в России. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| Итого | | | 18 | 18 | 36 | 72 |

очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|-------|--|--|------|-----------|-----|------------|
| 1 | Основные понятия и определения. | Основные понятия и определения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Классификация БЛА по принципу полета. | 2 | 1 | 2 | 5 |
| 2 | БЛА с жестким крылом (БЛА самолетного типа). | Компновочные и конструктивные особенности БЛА европейских стран. Компновочные и конструктивные особенности БЛА Японии и стран Азии. Компновочные и конструктивные особенности БЛА стран Америки. Компновочные и конструктивные особенности БЛА России. | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 3 | БЛА с гибким крылом. БЛА вертолетного типа. | Компновочные и конструктивные особенности БЛА европейских стран. Компновочные и конструктивные особенности БЛА Японии и стран Азии. Компновочные и конструктивные особенности БЛА стран Америки. Компновочные и конструктивные особенности БЛА России. | 2 | 2 | 8 | 12 |
| 4 | БЛА с машущим крылом. БЛА аэростатического типа. | Компновочные и конструктивные особенности БЛА европейских стран. Компновочные и конструктивные особенности БЛА Японии и стран Азии. Компновочные и конструктивные особенности БЛА стран Америки. Компновочные и конструктивные особенности БЛА России. | 2 | 1 | 6 | 9 |
| 5 | Классификация БЛА по летным | Классификация UVS International. Российская универсальная классификация. Оп- | 2 | 2 | 6 | 10 |

| | | | | | | |
|--------------|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | параметрам. Классификация БПЛА по назначению. | ционально пилотируемые ЛА и адаптированные пилотируемые ЛА. Классификация БПЛА по назначению. | | | | |
| 6 | Беспилотные авиационные системы. | Беспилотные авиационные системы (БАС) и комплексы (БАК). Взаимодействие элементов БАС. Планирование действий БАК. Система управления БАК. | 2 | 2 | 6 | 10 |
| 7 | Мировой рынок БАС. | Обзор современного мирового рынка беспилотных авиационных систем. Распределение мирового рынка БАС. Ассоциация UVS International. Крупнейшие фирмы-производители БЛА. | 2 | 1 | 6 | 9 |
| 8 | Современное состояние разработок и производства БПЛА в России | Современное состояние разработок и производства БПЛА в России. | 2 | 1 | 2 | 5 |
| Итого | | | 16 | 12 | 44 | 72 |

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) 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 |
|-------------|--|---|---|---|
| ОПК-6 | знать методологию анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также цели создания и задачи проектирования современных беспилотных летательных аппаратов; | Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также формулировать и обобщать критерии оценки эффективности беспилотных | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | летательных аппаратов; владеть методологией анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также комплексным подходом к оценке проектных решений беспилотных летательных аппаратов. | 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 4 семестре для очной и очно - заочной форм обучения в виде зачета по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Зачтено | Не зачтено |
|-------------|---|--|---|----------------------|
| ОПК-6 | знать методологию анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также цели создания и задачи проектирования современных беспилотных летательных аппаратов; | Тест | Выполнение теста на 70-100% | Выполнение менее 70% |
| | уметь осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также формулировать и обобщать критерии оценки эффективности беспилотных летательных аппаратов; | Решение стандартных практических задач | Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | владеть методологией анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники, а также комплексным подходом к оценке проектных решений беспилотных летательных аппаратов. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрировать 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

Не предусмотрено.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА самолетного типа европейских стран на примере БЛА: Barracuda, Epervier, Phoenix, BREVEL и др.
2. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА самолетного типа Японии и стран Азии на примере БЛА: RQ-101, KUS-9, Smart UAV, Pterodactyl I, Li Jian, Xiang Long, WJ-600, ASN-209 и др.
3. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА самолетного типа стран Америки на примере БЛА: Proteus и RQ-4 Global Hawk, RQ-7

"Shadow-200" и др.

4. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА самолетного типа России на примере БЛА «Корсар» и «Бусел-М» и др.
5. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА вертолетного типа европейских стран на примере Skeldar V-200, Tanan 300, Copter 4 и др.
6. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА вертолетного типа Японии и стран Азии на примере БЛА: RMAX, FFOS, V750, RemoH – M100, SMART HAWK, MARUN, X-Copter и др.
7. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА вертолетного типа стран Америки на примере БЛА: MQ-8B Fire Scout, A160 Hummingbird, Dragon Warrior и др.
8. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА вертолетного типа России на примере БЛА: Горизонт Эйр S-100, ZALA 421-06, БПВ-500, Ка-135 и др.
9. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА с машущим крылом и аэростатического типа европейских стран на примере: SmartBird, Bionicopter, Skyship 600, .
10. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА с машущим крылом и БЛА аэростатического типа Японии и стран Азии на примере БЛА: Aerostat и др..
11. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА с машущим крылом и БЛА аэростатического типа стран Америки на примере БЛА: Mobeo, Dynalifter DL-100 и др.
12. Анализ компоновочных и конструктивных особенностей БЛА с машущим крылом и БЛА аэростатического типа России на примере БЛА: ДП-27 "Анюта", БАРС.
13. Беспилотные авиационные системы (БАС) и комплексы (БАК). Взаимодействие элементов БАС, планирование действий БАК, система управления БАК на примере Российской ZALA Aero и ЛА ZALA 421-16EV.
14. Аналитический обзор современного мирового рынка беспилотных авиационных систем.
15. Обзор мирового рынка БАС.
16. Анализ крупнейших фирм-производителей БЛА.
17. Аналитический обзор современного состояния разработок и производства БПЛА в России.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач
Не предусмотрено.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия и определения дисциплины «Беспилотные летательные аппараты».
2. Общая классификация беспилотных летательных аппаратов.
3. Классификация БЛА по принципу полета.
4. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с жестким крылом (БЛА самолетного типа) европейских стран.
5. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с жестким крылом (БЛА самолетного типа) Японии и стран Азии.
6. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с жестким крылом (БЛА

- самолетного типа) стран Америки.
7. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с жестким крылом (БЛА самолетного типа) России.
 8. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с гибким крылом (вертолетного типа) европейских стран.
 9. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с гибким крылом (вертолетного типа) Японии и стран Азии.
 10. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с гибким крылом (вертолетного типа) стран Америки.
 11. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с гибким крылом (вертолетного типа) России.
 12. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с машущим крылом и БЛА аэростатического типа европейских стран.
 13. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с машущим крылом и БЛА аэростатического типа Японии и стран Азии.
 14. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с машущим крылом и БЛА аэростатического типа стран Америки.
 15. Компоновочные и конструктивные особенности БЛА с машущим крылом и БЛА аэростатического типа России.
 16. Классификация UVS International. Классификация БЛА по летным параметрам.
 17. Классификация UVS International. Классификация БЛА по назначению.
 18. Российская универсальная классификация. Опционально пилотируемые ЛА и адаптированные пилотируемые ЛА.
 19. Беспилотные авиационные системы (БАС) и комплексы (БАК).
 20. Взаимодействие элементов БАС.
 21. Планирование действий БАК.
 22. Система управления БАК.
 23. Обзор современного мирового рынка беспилотных авиационных систем.
 24. Распределение мирового рынка БАС.
 25. Ассоциация UVS International.
 26. Крупнейшие фирмы-производители БЛА.
 27. Современное состояние разработок и производства БПЛА в России.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Защита реферата проводится в виде выступления с докладом перед своей группой студентов, ответов на вопросы и контроля преподавателем содержания и оформления текста реферата. Доклад и каждый устный ответ на вопрос оценивается 3 баллами (0 – доклад читается с ошибками, докладчик неуверен и путается; нет ответов на вопросы или ответы неверные; 1 – доклад читается без ошибок, докладчик достаточно уверен; ответы на вопросы неполные; 2 – доклад рассказывается без ошибок, докладчик уверен; ответы на вопросы верные и полные). В зачет идет 3 лучших ответа на вопросы. Максимальное количество баллов 6.

Содержание и оформление текста реферата оценивается 4 баллами (0 – нет реферата; 1 – реферат не раскрывает темы и выполнен с грубым нарушением СТП

ВГТУ; 2 – реферат не полностью раскрывает тему и выполнен с мелкими нарушениями СТП ВГТУ; 3 – реферат полностью раскрывает тему и выполнен с мелкими нарушениями СТП ВГТУ; 4 - реферат полностью раскрывает тему и выполнен без нарушений СТП ВГТУ). Максимальное количество баллов 4.

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 5 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 10.

Максимальное суммарное 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 | Основные понятия и определения. | ОПК-6 | Вопросы к зачету, защита реферата |
| 2 | БЛА с жестким крылом (БЛА самолетного типа). | ОПК-6 | Вопросы к зачету, защита реферата |
| 3 | БЛА с гибким крылом. БЛА вертолетного типа. | ОПК-6 | Вопросы к зачету, защита реферата |
| 4 | БЛА с машущим крылом. БЛА аэростатического типа. | ОПК-6 | Вопросы к зачету, защита реферата |
| 5 | Классификация БЛА по летным параметрам. Классификация БПЛА по назначению. | ОПК-6 | Вопросы к зачету, защита реферата |
| 6 | Беспилотные авиационные системы. | ОПК-6 | Вопросы к зачету, защита реферата |
| 7 | Мировой рынок БАС. | ОПК-6 | Вопросы к зачету, защита реферата |
| 8 | Современное состояние разработок и производства БПЛА в России | ОПК-6 | Вопросы к зачету, защита реферата |

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

Проведение зачета осуществляется при помощи выданных билетов на бумажном носителе. Время на подготовку к ответу 30 мин. Затем осуществляется устный ответ и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

Защита реферата проводится в виде выступления с докладом перед своей группой студентов, ответов на вопросы и контроля преподавателем содержания и оформления текста реферата. Время, отводимое на доклад 5-7 минут. Затем задают-

ся устные вопросы и осуществляется проверка содержания и оформления текста реферата преподавателем. Оценка выставляется согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1 Малые беспилотные летательные аппараты: Теория и практика / Рэндал У. - Москва: Техносфера, 2015. - 312 с. - ISBN 978-5-94836-393-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/36871.html>.

8.1.2 Погорелов Виктор Иванович. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: Учебное пособие для СПО / Погорелов В. И. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 191. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10061-7: 499.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442280>.

8.1.3 Ашурков, М. Ф. Акустическая система определения пеленга беспилотного летательного аппарата: выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа): студенческая научная работа / М.Ф. Ашурков; Государственный университет «Дубна»; Кафедра конструирования и технологии электронных средств. - Дубна : б.и., 2018. - 70 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562369>.

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:

- сеть Wi-Fi.;
- плакаты <http://window.edu.ru/> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам";
- <https://www.rsl.ru/> – Российская государственная библиотека;
- <https://elibrary.ru/> - Электронная библиотека;
- <http://www.avia.ru> - Информационный портал о гражданской авиации ;
- <http://www.favt.ru> - Официальный сайт «Росавиации»; электронная информационно-образовательная среда ВГТУ.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

31/6- Учебная аудитория. Специализированное помещение для проведения занятий, оснащенное доской, учебными столами (партами), стульями, стендами, макетами, плакатами, оборудованием для демонстрации наглядного материала: 394029 Воронеж ул. Циолковского 34/6. В учебной аудитории находится оборудование, стенды и наглядные пособия:

| Наименование | Кол-во | Инв. номер | Наименование | Кол-во | Инв. номер | Наименование | Кол-во | Инв. номер |
|-------------------|--------|------------|------------------------|--------|------------|-----------------------|--------|------------|
| 1. Мультипроектор | 1 | 47475 | 8. Макет кат. кресло | 1 | 59398 | 15. Стенд кон. сам-та | 1 | 59403 |
| 2. Компьютер | 1 | 59296 | 9. Макет об. шпангоута | 1 | 59399 | 16. Стенд гидр. обр. | 1 | 59404 |
| 3. Экран | 1 | 59409 | 10. Макет | 1 | 59399 | 17. Обр. из | 1 | 59535 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|----|-------|------------------------|---|-------|-------------------|---|------|
| | | | шпангоута | | | композита 2 | | |
| 4. Образец из композита | 1 | 59408 | 11. Макет пилона | 1 | 59400 | 18. Сплит система | 1 | 9288 |
| 5. Макет закрылка | 1 | 59397 | 12. Макет рулевая кол | 1 | 59401 | 19. Доска | 1 | --- |
| 6. Макет закрылка | 1 | 59398 | 13. Стенд Ил-86 | 1 | 59402 | 20. Шкаф | 1 | --- |
| 7. Парта | 15 | --- | 14. Стол преподавателя | 1 | --- | 21. Стул | 1 | --- |

34/6- Аудитория конструкции самолёта. Специализированное помещение для проведения занятий, оснащенное доской, учебными столами (партами), стульями, стендами, макетами, плакатами, оборудованием для демонстрации наглядного материала: 394029 Воронеж ул. Циолковского 34/6. В учебной аудитории находится оборудование, стенды и наглядные пособия:

| Наименование | Кол-во | Инв. номер | Наименование | Кол-во | Инв. номер | Наименование | Кол-во | Инв. номер |
|---------------------------|--------|------------|--------------------------|--------|------------|-------------------------|--------|------------|
| 1. Доска | 1 | --- | 26. Стул | 2 | | 51. Макет оперение | 1 | 59433 |
| 2. Шкаф | 1 | --- | 27. Макет лыжа | 1 | 59427 | 52. Макет шпангоут | 1 | 59434 |
| 3. Шкаф книжный | 1 | --- | 28. Макет стойка | 1 | 59428 | 53. Макет пер. стойка | 1 | 59435 |
| 4. Стенд учебный | 14 | --- | 29. Макет барабан | 1 | 59439 | 54. Макет предкрылок | 1 | 59436 |
| 5. Стол под образцы | 1 | --- | 30. Макет нога | 1 | 59430 | 55. Макет обтек. рельса | 1 | 59442 |
| 6. Парта | 9 | --- | 31. Макет створка | 1 | 59431 | 56. Макет мех. загрузки | 1 | 59443 |
| 7. Стол преподавателя | 1 | --- | 32. Макет трап | 1 | 59432 | 57. Макет панель | 1 | 59441 |
| 8. Макет цилиндр | 1 | 59444 | 33. Макет герм. шп-т | 1 | 59445 | 58. Макет герм. шп-т | 1 | 59445 |
| 9. Макет кронштейн | 1 | 59446 | 34. Макет редуктор | 1 | 59448 | 59. Макет стенка нерв. | 1 | 59449 |
| 10. Макет блок | 1 | 59450 | 35. Макет стол (полка) | 1 | 59451 | 60. Макет кронштейн | 1 | 59452 |
| 11. Макет иллюминатор | 1 | 59453 | 36. Макет Раковина | 1 | 59454 | 61. Макет панель | 1 | 59441 |
| 12. Макет ножной пост | 1 | 59455 | 37. Макет ножной пост | 1 | 59455 | 62. Макет цилиндр | 1 | 59457 |
| 13. Макет панель заправка | 1 | 59458 | 38. Макет деталь корпуса | 1 | 59459 | 63. Макет обтекатель | 1 | 59460 |
| 14. Макет деталь корпуса | 1 | 59459 | 39. Макет цилиндр | 1 | 59457 | 64. Макет лонжерон | 1 | 59461 |
| 15. Макет корпус | 1 | 59462 | 40. Макет крыло | 1 | 59503 | 65. Макет дверь | 1 | 59464 |
| 16. Макет дет. корпуса | 1 | 59466 | 41. Макет обр. сантех. | 1 | 59468 | 66. Макет измеритель | 1 | 59469 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|---|-------|-------------------------|---|-------|-------------------------|---|-------|
| 17. Макет кресло 1 пил. | 1 | 59470 | 42. Макет кресло 2 пил. | 1 | 59471 | 67. Стенд системы | 1 | 59472 |
| 18. Стенд управление | 1 | 59473 | 43. Стенд нервюры | 1 | 59474 | 68. Стенд узлы навески | 1 | 59475 |
| 19. Стенд шпангоуты | 1 | 59476 | 44. Стенд панели | 1 | 59477 | 69. Стенд носок крыла | 1 | 59478 |
| 20. Стенд эл. проводки | 1 | 59479 | 45. Стенд сеч. лонж | 1 | 59480 | 70. Стенд пр. элементы | 1 | 59481 |
| 21. Стенд быт. оборуд. | 1 | 59482 | 46. Стенд стык. узлы | 1 | 59483 | 71. Стенд кисл. оборуд. | 1 | 59485 |
| 22. Стенд люки | 1 | 59486 | 47. Стенд общий вид | 1 | 59487 | 72. Стенд компоновка | 1 | 59488 |
| 23. Стенд тех. разъемы | 1 | 59489 | 48. Стенд кон. фюз. | 1 | 59490 | 73. Стенд кон. крыла | 1 | 59491 |
| 24. Стенд тех. разъемы | 1 | 59489 | 49. Стенд перед. нога | 1 | 59492 | 74. Стенд глав. нога | 1 | 59493 |
| 25. Стенд винт. мех. | 1 | 59494 | 50. Стенд крепеж | 1 | 59495 | | | |

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

По дисциплине «Беспилотные летательные аппараты» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 анализа компоновочных и конструктивных особенностей БЛА различных типов стран - производителей. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

| 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. |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | <p>предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p> |

11 Лист регистрации изменений

| № п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесе- ния измене- ний | Подпись заведую- щего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП |
|----------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |