

**КИРСАНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ –
ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Кирсановского АТК – филиала
МГТУ ГА


/А.Е. Пунт/
« 28 » 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.10 ГИДРАВЛИКА, ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И
ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Кирсанов 2024 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016г. № 1572
Зарегистрировано в Минюсте РФ от 26 июня 2016 г.
Регистрационный № 44942

Организация-разработчик: Кирсановский авиационный технический колледж – филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации.

Разработчик: преподаватель Светлаков О.А.

Редактор: заведующий отделением специальности 25.02.06 А.В. Малинин

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРАВЛИКА, ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности СПО 25.02.06. «Производство и обслуживание авиационной техники».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная программа дисциплины «Гидравлика, гидравлические и пневматические системы» принадлежит к профессиональному циклу, к подциклу общепрофессиональных дисциплин.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- использовать гидравлические устройства и пневматические установки в производстве;
- читать гидравлические и пневматические схемы;
- решать задачи по определению параметров состояния рабочего тела.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- законы гидравлики и пневматики;
- конструкцию и принцип работы насосов;
- устройство и принцип действия гидравлических двигателей и поршневых компрессоров;
- особенности движения жидкостей по трубам;
- принцип работы гидравлических аппаратов, их устройство и назначение;
- конструкцию и принцип работы гидравлических распределителей.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей. в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам деятельности «Техническое обслуживание и ремонт авиационной техники»:

ПК 2.1. Осуществлять оценку технического состояния авиационной техники, средств эксплуатации различными методами и определять объем технического обслуживания в соответствии с методикой оценки состояния авиационной техники и на основе действующей эксплуатационной документации.

ПК 2.2. Проводить комплекс подготовительных и планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационной техники, средств эксплуатации к использованию по назначению.

ПК 2.3. Проводить операции по демонтажу-монтажу электрооборудования, приборного оборудования и устранению неисправностей и повреждений авиационной техники в соответствии с технологиями разработчика.

ПК 2.4. Вести учет показателей состояния наработки авиационной техники, средств эксплуатации и разрабатывать рекомендации по дальнейшей ее эксплуатации.

ПК 2.5. Обеспечивать техническое обслуживание и ремонт авиационной техники и осуществлять ведение технической и технологической документации.

ПК 2.6. Выполнять работы по контролю качества работ, по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники в соответствии с действующими нормативными документами.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 72 часов,

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 72 часа;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Количество часов |
|--|------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 72 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 72 |
| в том числе: | - |
| практические занятия | 16 |
| лабораторные работы | 14 |
| Итоговая аттестация: в форме дифференциального зачёта | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидравлика, гидравлические и пневматические системы».

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся. | Объём часов | Компетенции |
|-----------------------------|---|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | Общие положения Цели и задачи дисциплины. Агрегатные состояния вещества. Жидкость и силы, действующие на нее. Основные параметры вещества (плотность, давление, температура). | 2 | ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
| Раздел 1 | Гидравлика | | |
| Тема 1.1. | Физические свойства жидкостей 1. Рабочие жидкости и их назначение. Основные свойства жидкостей. | 2 2 | ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
| Тема 1.2. | Основы гидростатики Понятие о гидростатическом давлении. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда и его приложение. Поверхности равного давления Лабораторная работа №1. Измерение гидростатического давления, экспериментальное подтверждение основного уравнения гидростатики и закона Паскаля. | 6 4 2 | ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
| Тема 1.3. | Основы гидродинамики Основные понятия о движении жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Измерение скорости потока и расхода жидкости. Лабораторная работа №2. Определение опытным путём лаггаемых уравнения Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе. | 6 4 2 | ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|--|--|---|
| Тема 1.4. | <p>Гидравлические сопротивления</p> <p>Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.</p> <p>Потери напора при ламинарном и турбулентном течении жидкости.</p> <p>Местные гидравлические сопротивления.</p> <p>Лабораторная работа №3 Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости. Определение критического числа Рейнольдса.</p> <p>Практическое занятие №1 Определение потерь напора и местных гидравлических сопротивлений.</p> <p>Лабораторная работа №4. Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода с определением коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений.</p> | <p>10</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p> |
| Тема 1.5. | <p>Истечение жидкости из отверстий и насадков.</p> <p>Истечение через отверстия и насадки при постоянном напоре.</p> <p>Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре.</p> <p>Практическое занятие №2 Определение расхода жидкости при истечении при несовершенном сжатии и под уровень.</p> <p>Лабораторная работа №5 Изучение истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке и насадки при постоянном напоре в атмосферу.</p> <p>Практическое занятие №3 Определение расхода жидкости при истечении через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре.</p> | <p>10</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p> |
| Тема 1.6. | <p>Гидравлический расчёт простых трубопроводов</p> <p>Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей. Гидравлический удар.</p> <p>Практическое занятие №4 Расчёт соединения простых и сложных трубопроводов.</p> <p>Лабораторная работа №6 Экспериментальное изучение гидравлического удара.</p> | <p>8</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09. ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|--|-------------------|--|
| Тема 1.7. | <p>Понятие о гидроприводе</p> <p>Принцип работы гидропривода. Структура объёмной гидропередачи.</p> <p>Гидравлические насосы.</p> <p>Гидравлические двигатели. Гидроцилиндры.</p> <p>Гидравлические распределители.</p> <p>Элементы гидроаппаратуры. Условные обозначения в гидравлике.</p> <p>Практическое занятие №5 Расчёт производительности и циркуляционного расхода шестерённого насоса</p> <p>Практическое занятие №6. Расчёт производительности топливных насосов.</p> | 12 | ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
| Раздел 2. | Пневматика | 2 | |
| Тема 2.1. | <p>Законы газовой динамики</p> <p>Газ. Свойства газа. Параметры состояния газа. Понятие об идеальном газе.</p> <p>Внутренняя энергия газа. Первый закон термодинамики.</p> <p>Уравнение расхода. Уравнение Бернулли для сжимаемого и несжимаемого газа.</p> <p>Лабораторная работа №7. Определение коэффициентов расхода различных насадков.</p> | 6 | ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
| Тема 2.2. | <p>Понятие о пневмоприводе</p> <p>Структура и принцип работы пневмопривода. Элементы пневмопривода.</p> <p>Компрессоры: устройство и принцип работы. Многоступенчатые компрессоры.</p> <p>Практическое занятие №7. Определение основных параметров компрессора.</p> | 6 | ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
| Раздел 3. | Гидросистемы и пневмосистемы технологического оборудования | 4 | |
| Тема 3.1. | <p>Обслуживание гидравлических и пневматических систем</p> <p>Комбинированные гидро - и пневмоприводы. Поиск и устранение неисправностей.</p> <p>ТБ при работе.</p> <p>Практическое занятие №8. Определение неисправностей в гидро- и пневмосистемах.</p> | 4 | ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 |
| Всего: | Промежуточная аттестация (дифференциальный зачёт) | 72 (42+30) | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлика».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места обучающихся (столы и стулья);
- рабочее место преподавателя с мультимедийным оборудованием;
- макет-разрез газотурбинного двигателя; макет-разрез поршневого двигателя;
- наглядные пособия: стенды продольных разрезов газотурбинных и поршневых двигателей, агрегаты гидравлических систем ЛА, плакаты и схемы, анимационные слайды гидравлических агрегатов.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионно-программным обеспечением;
- мультимедиа-проектор;
- интерактивная доска;
- стенд пневматический «Течение воздуха в насадках и соплах» ЭЛБ-003.005.01

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Пунт В. А. Гидравлика: Учебное пособие. – Кирсанов. 2014 г
2. Брюханов О.Н., Мелик-Аракелян А.Т. и др. Основы гидравлики и теплотехники, Москва, изд. центр «Академия», 2006, 240 стр.
3. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлические и пневматические системы, Москва, изд. центр «Академия», 2007, 336 стр.

Дополнительные источники:

1. Электронная копия учебника Основы гидравлики. Курс лекций. Авторы: Кононов А.А., Кобзов Д.Ю., Кулаков Ю.Н., Ермашонок С.М. Издательство: Братск: ГОУВПО «БрГТУ». Год издания: 2004.
2. Башта Т. М. Расчёты и конструкции самолётных гидравлических систем. – Москва: Оборонгиз. 1961 г.
3. Вильнер Я. М., Ковалёв Я. Т., Некрасов Б. Б. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам—Минск: Высшая школа. 1976 г.
4. Некрасов Б.Б. Гидравлика и её применение на летательных аппаратах. – Москва: Машиностроение. 1967 г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кирсановский авиационный технический колледж – филиал МГТУ ГА, реализующий подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающих знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, решения задач, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий по вариантам заданий.

Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме зачета, который проводит ведущий преподаватель.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине разработаны образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся.

Для промежуточной аттестации и текущего контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно- измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

| Раздел (тема) Учебной дисциплины | Результаты (освоенные умения, усвоенные знания) | Основные показатели результатов подготовки | Формы и методы контроля |
|--|--|---|---|
| Тема 1.1-1.7. ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.5. | Уметь: - читать принципиальные схемы гидравлических систем; - использовать гидравлические устройства; - решать задачи по определению параметров состояния рабочего тела. | - применять основные уравнения гидростатики; - определять силы и положение центра давления; - применять уравнение неразрывности и уравнение Бернулли; - определять режимы движения жидкости по критерию Рейнольдса; - определять потери напора; - рассчитывать гидравлические сопротивления; - производить гидравлические расчёты простых и сложных трубопроводов; - составлять принципиальные схемы гидравлических систем; - производить расчет параметров работы гидросистем. | Фронтальная и индивидуальная беседа. Устный опрос Лабораторные работы Практические занятия |

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>Тема 1.1-1.7. ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.5.</p> | <p>Знать: - физические основы функционирования гидравлических систем; - устройства и принцип действия различных типов приводов гидросистем; - методику расчета основных параметров разного типа приводов гидросистем.</p> | <p>- знание параметров жидкости и законов гидростатики и гидродинамики; - уравнение Бернулли для потока реальной жидкости; - виды движения жидкости; - основные гидравлические параметры потока; - определения и формулы физических свойств жидкости; - определение гидростатического давления; - классификацию трубопроводов; - методику расчёта основных параметров разного типа приводов гидросистем; - знание устройства и принципа действия различных типов приводов гидросистем.</p> | <p>Фронтальная и индивидуальная беседа. Устный опрос Практические занятия Лабораторные работы</p> |
| <p>Тема 2.1-3.1 ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.5.</p> | <p>Уметь: - читать принципиальные схемы пневматических систем; - производить расчеты по определению параметров состояния рабочего тела</p> | <p>- применять основные уравнения газовой динамики; - составлять принципиальные схемы пневматических систем;</p> | <p>Фронтальная и индивидуальная беседа. Устный опрос Практические занятия Лабораторные работы</p> |
| <p>Тема 2.1-3.1 ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.5.</p> | <p>Знать: - физические основы функционирования пневматических систем; - устройства и принцип действия различных типов приводов пневмосистем; - методику расчета основных параметров разного типа приводов пневмосистем.</p> | <p>- методику расчёта основных параметров разного типа приводов пневмосистем; - знание устройства и принципа действия различных типов приводов пневмосистем; - устройство и принцип работы компрессоров.</p> | <p>Фронтальная и индивидуальная беседа. Устный опрос Практические занятия Лабораторные работы</p> |

Оценка **«отлично»** выставляется при следующих условиях:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на поставленные преподавателем вопросы;
- показано глубокое и творческое овладение материалом, изложенным в основной и дополнительной литературе в процессе занятия;
- высказываемые положения, решения и действия обоснованы с использованием пособий, макетов и приборов, находящихся в учебной аудитории;
- ответы отличаются четкостью и краткостью; мысли и решения излагаются в необходимой логической последовательности;
- студент проявил активность в процессе занятия.

Оценка **«хорошо»** выставляется при следующих условиях:

- даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на поставленные преподавателем вопросы;
- показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;
- показано умение обосновывать высказываемые положения с использованием изучаемых пособий, макетов и приборов, находящихся в учебной аудитории;
- ответы в основном были краткими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.
- студент в целом проявил активность в процессе занятия.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях:

- даны в основном правильные ответы на поставленные преподавателем вопросы, но без должностной глубины и обоснования;
- показаны недостаточные знания основной литературы;
- при ответах недостаточно использовались пособия, макеты и приборы;
- ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.
- студент проявил низкую активность в процессе занятия.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».


Заместитель директора Кирсановского АТК-
филиала МГТУ ГА по УМР

 /Н.Н. Карнаущенко/

Заведующий отделением специальности 25.02.01
Кирсановского АТК-филиала МГТУ ГА

 / А.В. Малинин /


Преподаватель Кирсановского АТК-
филиала МГТУ ГА

 /О.А. Светлаков/

Программа обсуждена и одобрена методическим
совещанием цикловой комиссии Т, К и ТОД ЛА

Протокол № 10 от «14» июня 2024 г.

Председатель цикловой комиссии Т, К и ТОД ЛА

Кирсановского АТК – филиала МГТУ ГА  / О. А. Светлаков/