

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Левихин А.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УСТРОЙСТВА ГИДРОАВТОМАТИКИ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космическая техника
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И _____
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Андреев Олег Викторович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Маштаков А.П., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Маштаков А.П., к.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УСТРОЙСТВА ГИДРОАВТОМАТИКИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-8 — Способен разрабатывать конструкции пусковых устройств, транспортно-установочного оборудования, систем заправки компонентами топлива и сжатыми газами и систем обслуживания ракеты на стартовом комплексе

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-8

знания:

на уровне представлений: основные виды устройств гидроавтоматики, их характеристики, области применения

на уровне воспроизведения: основные элементы гидравлических устройств автоматики, принципы и методы расчета

на уровне понимания: принципы устройства и действия типовых устройств гидроавтоматики, их особенности, их применение в гидравлических схемах;

умения:

методы расчета устройств гидроавтоматики, «чтение» гидравлических схем, свободное использование справочной и технической литературы по данным устройствам;

навыки:

проведение расчетов устройств гидроавтоматики, гидравлических систем, «чтение» гидравлических схем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **УСТРОЙСТВА ГИДРОАВТОМАТИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СИСТЕМЫ ЗАПУСКА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПК-8 — Способен разрабатывать конструкции пусковых устройств, транспортно-установочного оборудования, систем заправки компонентами топлива и сжатыми газами и систем обслуживания ракеты на стартовом комплексе

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-8
4	7	Раздел 1. Устройства распределения и регулирования. Исполнительные механизмы. 1.1. Виды распределительных устройств. 1.2. Перекрытие окон золотника. 1.3. Двухступенчатые золотниковые распределители. 1.4. Предохранительные клапаны прямого действия. 1.5. Переливные клапаны. 1.6. Двухступенчатые предохранительные клапаны. 1.7. Редукционные клапаны постоянного давления. 1.8. Редукционно-предохранительные клапаны. 1.9. Двухступенчатые редукционные клапаны. 1.10. Линейные дроссели. 1.11. Квадратичные дроссели. 1.12. Различные типы регуляторов расхода. 1.13. Дроссельные делители потока. 1.14. Реле давления. 1.15. Обратные клапаны. 1.16. Гидравлические замки. 1.17. Разъемные муфты. 1.18. Дроссельное регулирование скорости гидродвигателя. 1.19. Схемы установки дросселя. 1.20. Простые гидроцилиндры. 1.21. Телескопические гидроцилиндры.	81	41	24	17	40	70
4	7	Раздел 2. Гидравлические схемы. 2.1. Гидравлические схемы с гидродвигателем возвратно-поступательного типа. 2.2. Гидравлические схемы с гидродвигателем вращательного типа.	27	10	10	0	17	30
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Устройства распределения и регулирования. Исполнительные механизмы.	Устройства распределения и регулирования. Исполнительные механизмы.	17
Всего за 7 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Устройства распределения и регулирования. Исполнительные механизмы.	Подготовка к практическим и лекционным занятиям, самостоятельное изучение материалов для практических занятий и дидактических единиц лекций	40
2	Раздел 2. Гидравлические схемы.	Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение дидактических единиц лекций	17
Всего за 7 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																17
7			КВ		КВ	ДР		КВ		ДР	КВ		КВ			ДР	Вопр.Диф.Зач. диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КВ – контрольные вопросы;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольные вопросы;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. П. Чмиль. . Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин. СПб.: Лань, 2018, эл. рес.
2. В. С. Нагорный. . Средства автоматики гидро- и пневмосистем. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
3. Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика. М.: Машиностроение, 1971, 21 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **УСТРОЙСТВА ГИДРОАВТОМАТИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космическая техника БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-8 Способен разрабатывать конструкции пусковых устройств, транспортно-установочного оборудования, систем заправки компонентами топлива и сжатыми газами и систем обслуживания ракеты на стартовом комплексе.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами принципов работы элементов гидроавтоматики, их расчетов и применения в гидравлических схемах.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольные вопросы;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Устройства распределения и регулирования. Исполнительные механизмы.		
Подготовка к практическим и лекционным занятиям, самостоятельное изучение материалов для практических занятий и дидактических единиц лекций	В. П. Чмиль. . Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин: СПб.: Лань, 2018 (1-4) В. С. Нагорный. . Средства автоматизации гидро- и пневмосистем: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-4)	40
Итого по разделу 1		40
Раздел 2. Гидравлические схемы.		
Подготовка к лекционным занятиям, самостоятельное изучение дидактических единиц лекций	Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика: М.: Машиностроение, 1971 (5) В. П. Чмиль. . Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин: СПб.: Лань, 2018 (3-4)	17
Итого по разделу 2		17

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- контрольные вопросы;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Контрольные вопросы

Контрольные вопросы в виде блоков вопросов содержатся в УМК дисциплины. Контрольные вопросы считаются сданными при правильном ответе на 100% вопросов в полном объеме.

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к диф. зачету содержатся в УМК дисциплины

Дифференцированный зачет

Дифф. зачет по дисциплине проходит в форме устного собеседования (с письменными пояснениями) и ответов на вопросы к дифф. зачету, задаваемым преподавателем. Ответы на:

- более 85% вопросов - является основанием для получения студентом оценки «зачтено-отлично»;
- (75-84)% вопросов - является основанием для получения студентом оценки «зачтено-хорошо»;
- (60-74)% вопросов - является основанием для получения студентом оценки «зачтено-удовлетворительно»;
- менее 60% вопросов – является основанием для получения студентом оценки «не зачтено».

Обучающийся имеет право на получение оценки "зачтено-отлично", "зачтено-хорошо" и "зачтено-удовлетворительно" в рамках текущей работы в семестре согласно технологической карте.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-8		
4	7	Раздел 1. Устройства распределения и регулирования. Исполнительные механизмы.	81	41	24	17	40	70	Контрольные вопросы, Вопросы к дифференцированному зачету	
4	7	Раздел 2. Гидравлические схемы.	27	10	10	0	17	30	Контрольные вопросы, Вопросы к дифференцированному зачету	
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100		
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100		

Оценочные материалы по дисциплине УСТРОЙСТВА ГИДРОАВТОМАТИКИ

ПК-8 - Способен разрабатывать конструкции пусковых устройств, транспортно-установочного оборудования, систем заправки компонентами топлива и сжатыми газами и систем обслуживания ракеты на стартовом комплексе

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Опишите работу одностороннего дросселя, начиная с прямого течения жидкости. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Через дроссель течет весь расход жидкости
2. Через дроссель течет небольшой расход жидкости
3. При обратном течении жидкости закрывается обратный клапан
4. При прямом течении жидкости открывается обратный клапан

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

По какому признаку можно определить, что работает предохранительный (одноступенчатый) клапан?

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите работу одноступенчатого предохранительного клапана.

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие описание принципа действия гидравлических устройств и их названия

Описание
принципа
действия

Название

1. Пропускает
жидкость только
в одну сторону

А. Регулятор расхода

2. Служит для
сравливания
избыточного
давления
жидкости
эпизодически

Б. Предохранительный клапан

3. Служит для
непрерывного
сравливания
избыточного
давления
жидкости

В. Переливной клапан

4. Служит для
поддержания
постоянства
расхода

Г. Обратный клапан

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие описание принципа действия гидравлических устройств и их названия

Описание
принципа
действия

Название

1. Пропускает
жидкость только
в одну сторону,
а при внешнем
управляющем

А. Переливной клапан

воздействии – и
в другую

2. Служит для
уменьшения
давления за ним Б. Редукционный клапан
и поддержания
его постоянным

3. Служит для
непрерывного
сравливания В. Управляемый обратный клапан
избыточного
давления
жидкости

Г. Регулятор расхода

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Дан регулятор расхода (без сливной магистрали для регулировки расхода). Установите последовательность действий при его работе.

1. Изменяется рабочая точка нужным образом.
2. Он создает силу, перемещающую поршень.
3. Поршень, перемещаясь, изменяет площадь проходных регулировочных окон.
4. Это меняет коэффициент сопротивления окон.
5. Это меняет крутизну кривой потребного напора.
6. Расход создает перепад давления на постоянном дросселе.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Дана гидросистема подъема стрелы с контейнером, ось цапф находится ниже продольной оси контейнера. С помощью какого гидроцилиндра можно обеспечить подъем контейнера (на угол 90 градусов) и его опускание?

1. Телескопический гидроцилиндр с камерой противодействия на последней ступени
2. Телескопический гидроцилиндр с камерой противодействия на первой ступени
3. Одноступенчатый гидроцилиндр одностороннего действия
4. Одноступенчатый гидроцилиндр двухстороннего действия

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Дана гидросистема. Для ее работы необходимо обеспечить синхронное выдвижение параллельно установленных гидроцилиндров при различной нагрузке на них. Какое устройство для этого необходимо установить?

1. редукционный клапан
2. переливной клапан
3. односторонний гидрозамок
4. объемный делитель потока

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Дана гидросистема. Для ее работы необходимо обеспечить постоянную скорость выдвижения исполнительного органа (одноступенчатого гидроцилиндра) и прекращение его движения при превышении нагрузки выше критического значения. Какие устройства для этого необходимо установить?

1. регулятор расхода
2. предохранительный клапан
3. редукционный клапан
4. обратный клапан

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Дана гидросистема. Для ее работы необходимо обеспечить синхронное выдвижение параллельно установленных гидроцилиндров при различной нагрузке на них. Какое устройство для этого необходимо установить?

1. обратный клапан
2. переливной клапан
3. односторонний гидрозамок
4. дроссельный делитель потока

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Дана гидросистема. Для ее работы необходимо обеспечить регулирование скорости (в широком диапазоне) выдвижения исполнительного органа (одноступенчатого гидроцилиндра) и фиксации гидроцилиндра в любом промежуточном положении (нагрузка – сжимающая) при остановке подачи жидкости в гидроцилиндр. Какие устройства для этого необходимо установить?

1. обратный клапан
2. переливной клапан
3. односторонний гидрозамок
4. переменный дроссель

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Дана гидросистема. Для ее работы необходимо обеспечить регулирование (в широком диапазоне) скорости выдвижения исполнительного органа (одноступенчатого гидроцилиндра) и сообщение системе управления о превышении давления в определенной части магистрали выше некоторого уровня. Какие устройства для этого необходимо установить?

1. регулятор расхода
2. предохранительный клапан
3. реле давления
4. переменный дроссель