*На правах рукописи*

Минобрнауки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**«Б.1.В.ДВ.7.2 Гидравлические и пневматические системы»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*15.03.02 Технологические машины и оборудование*

(код и наименование направления подготовки)

*Надежность и диагностика объектов повышенной опасности*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2021

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Р.С.Фаскиев

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей

« » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. протокол № \_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Д.А.Дрючин

Методические указания является приложением к рабочей программе по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы», зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером 1826736

**Оглавление**

[1 Общие положения 4](#_Toc31039925)

[2 Методические рекомендации для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины 5](#_Toc31039926)

[3 Методические рекомендации по работе обучающихся во время проведения лекций 6](#_Toc31039927)

[4 Методические рекомендации обучающимся при подготовке к практическим занятиям 8](#_Toc31039928)

[5 Методические рекомендации обучающимся при подготовке к лабораторным занятиям 9](#_Toc31039929)

[Формирование отчета по лабораторной работе 9](#_Toc31039930)

[6 Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы 11](#_Toc31039931)

# 1 Общие положения

Цель освоения дисциплины: Формирование у студентов системы профессиональных знаний и навыков в области построения и функционирования гидравлических и пневматических систем автомобилей и технологического оборудования.

Задачи:

- изучение теоретической базы функционирования гидравлических и пневматических систем;

- изучение конструктивного устройства и принципа действия гидравлических и пневматических систем;

- развитие практических навыков экспериментального исследования и анализа характеристик гидравлических и пневматических систем.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования

ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

Программой дисциплины предусмотрена заочная форма обучения. Распределение занятий по часам представлено в рабочей программе дисциплины.

Самостоятельная работа является важнейшим этапом курса. В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

* проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;
* подготовка к практическим занятиям;
* подготовка к лабораторным занятиям;
* подготовка к дифференцированному зачету.

# 2 Методические рекомендации для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с РП дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (тем), требований к промежуточной аттестации, затем ознакомиться с перечнем рекомендуемой литературы. Далее желательно последовательное изучение материала по темам, ознакомление с рекомендациями по выполнению различных работ и заданий, как аудиторных, так и самостоятельных. Для закрепления материала следует ответить на контрольные вопросы, приведенные в Фонде оценочных средств (ФОС) по дисциплине, который также является составной частью УМКД.

Дисциплина состоит из нескольких связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала и выработку умения применять полученные знания при разработке стратегии развития организации.

Обучение по дисциплине осуществляется в следующих формах:

- контактная работа (аудиторные занятия - лекции, практические (семинарские) занятия);

- самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к коллоквиуму, к зачету, написание рефератов, выполнение творческого задания, индивидуальная консультация с преподавателем);

- инновационные формы проведения занятий (лекция-презентация, проблемный семинар).

Учебный материал структурирован, и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Обучающимся рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день после лекции - 10 - 15 минут;

- повторение лекции за день перед следующей лекцией - 10 - 15 минут;

- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту - 1 час в неделю;

- подготовка к практическому занятию - 1,5 часа.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 -минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).

4. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по теме домашнего задания, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

# 3 Методические рекомендации по работе обучающихся во время проведения лекций

Лекции дают обучающимся систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и узловых вопросах в области управления. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле (т.е. преподаватель формулирует вопросы и предлагает способы их решения). Это позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Методологической основой преподавания дисциплины «Гидравлические и пневматические системы» являются научность и объективность. Задача преподавателя состоит в том, чтобы ознакомить обучающихся с существующими законами равновесия и движения жидкостей, использование этих законов в практической деятельности.

Преподаватель на вводной лекции определяет структуру курса, поясняет цели и задачи изучения дисциплины, формулирует основные вопросы и требования к результатам освоения.

При проведении лекций, как правило, выделяются основные понятия и определения с использованием мультимедиа-презентаций. При описании закономерностей особое внимание уделяется на сравнительном анализе конкретных примеров. При обсуждении вопросов практического использования рассматриваемых теоретических положений широко используются натурные макеты устройств и деталей элементов гидравлических и пневматических систем. В результате этого качество усвоения теоретического материала достигается за счет применения принципа наглядности в обучении.

В подборе материала к занятиям обучающимся следует руководствоваться РП дисциплины, обращая внимание на указанные компетенции. На первом занятии преподавателем доводиться до обучающихся требования к текущей и промежуточной аттестации, порядок работы в аудитории. Особое внимание отводиться к порядку организации самостоятельной работы с учетом количества часов, отведенных на нее учебным планом.

Рекомендуя литературу для самостоятельного изучения, преподавателем поясняется возможности научной библиотеки ОГУ, в том числе ее электронных ресурсов. Особый акцент уделяется на использовании ресурсов сети Интернет для изучения практического опыта российских и зарубежных компаний в сфере инноваций на в области гидравлических и пневматических систем. Хорошим подспорьем для самостоятельного изучения разделов дисциплины является созданный и функционирующий электронный курс в системе Moodle «Гидравлические и пневматические системы».

В лекции широко используется принцип эвристичности. Это позволяет более глубоко изучить обсуждаемую проблему. Эвристическое изложение материала предполагает постановку проблемных вопросов, которые могут служить «пусковым механизмом» процессов мышления, активизирует стремление найти ответ на вопрос. Проблемная лекция побуждает аудиторию к активному включению в усвоение и обсуждение материала. Нахождение ответов на неоднозначные вопросы стимулирует развитие творческого мышления.

Вопросы, предлагаемые аудитории для размышления, должны побуждать обучающихся использовать знания, полученные при изучении предыдущих тем дисциплины и предыдущих дисциплин образовательной программы. В конце лекции делаются выводы и определяются задачи на самостоятельную работу.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления или процессов, научные выводы и практические рекомендации.

# 4 Методические рекомендации обучающимся при подготовке к практическим занятиям

Практические занятия проводятся в форме проблемного семинара методами развернутой беседы, дискуссии, решения практико-ориентированных заданий. Особое место занимает проблемно-ориентированный подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание обучающихся на анализе и разрешении какой - либо конкретной проблемной ситуации. Подготовка обучающихся к семинару осуществляется на основе задания, содержащего проблемную ситуацию. Во время практического занятия необходимо поощрять аргументированные суждения, нацеливать внимание обучающихся на увязку теоретических положений с мировой и российской практикой.

Отдельной задачей практического занятия является формирование коммуникативной компетентности: умения публично выступать, владеть приемами активизации внимания аудитории, грамотно и убедительно излагать свою точку зрения. Важной целью обсуждения ряда вопросов является формирование личной позиции обучающихся по современным проблемам жизнедеятельности территории.

Рекомендуемой формой практических занятий является проблемный семинар.

Приветствуется участие обучающихся в научно-практических конференциях по проблематике курса, индивидуальные задания (самостоятельное исследование конкретных проблем инноваций на транспорте).

Интерактивные формы проведения занятий формируют у обучающихся умение аргументировать свою точку зрения, оппонировать, анализировать проблемы и предлагать способы их решения.

**Рекомендуемая литература для подготовки к практическим занятиям:**

Тема занятия «Гидравлический расчет трубопроводов»

Тема занятия «Расчет параметров насосов и насосных установок»

Тема занятия «Изучение устройства и принципа действия автомобильного гидротрансформатора»

Тема занятия «Изучение устройства и принципа действия системы управления автоматической коробки передач автомобиля»

Методические рекомендации по выполнению тем практических занятий приведены в:

Фаскиев, Р.С.Гидравлические и пневматические системы: методические указания/Р.С. Фаскиев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 28 c.

Методические указания представляют собой развернутые планы проведения практических занятий по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

# 5 Методические рекомендации обучающимся при подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные работы выполняются в условиях лаборатории «Гидравлические и пневматические системы» на учебно-лабораторном стенде СГУ-СТ-08-9ЛР-01.

Перечень наименований лабораторных работ, цели задачи, краткие теоретические сведения, порядок выполнения работ, требования к отчетам приведены в практикуме: Фаскиев, Р.С. Гидроприводы и гидромашины: практикум/ Р.С.Фаскиев, Е.Г.Кеян; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 134 c.

Лабораторные работы направлены на получение и анализ характеристик объемного гидропривода в целом и составляющих ее элементов. Каждая лабораторная работа выполняется на гидравлической схеме объемного гидропривода, построенного перед выполнением лабораторной работы с использованием возможностей стенда.

Подготовку к лабораторной работе следует начинать с изучения ее описания. Поскольку в описании даются только краткие теоретические сведения, рекомендуется соответствующие разделы изучить и по учебной литературе, список которой приведен в конце пособия.

Для самостоятельной проверки студентами усвоения теоретического материала в конце описания каждой лабораторной работы приводятся контрольные вопросы.

Студент допускается к выполнению лабораторной работы при условии предварительной проработки устройства и принципа действия экспериментальной установки, теоретических основ и порядка выполнения работы, которые изложены в настоящем практикуме. Лабораторная работа выполняется одним или группой студентов под руководством преподавателя или лаборанта.

По окончании всех лабораторных работ студент обязан сдать зачет по лабораторным работам.

Отчет по каждой работе должен содержать схему экспериментальной установки, полученные опытные данные и результаты их обработки. При выполнении расчетов необходимо соблюдать правила приближенных вычислений и следить за точностью записи исходных данных, промежуточных и окончательных результатов [9]. В числах, фигурирующих в расчетах, как правило, должно быть не более трех значащих цифр.

Отчет по лабораторной работе должен быть оформлен и содержать информацию по следующим пунктам:

* титульный лист;
* содержание;
* цель работы;
* задание;
* теоретическая часть;
* гидравлическая схема лабораторной работы;
* методика эксперимента;
* протоколы испытаний (таблицы с измерениями):
* расчетная обработка измерений и получение зависимостей для изучаемого процесса;
* построение необходимых графиков;
* формулирование выводов по работе;
* список использованных источников;
* приложения (по необходимости).

Отчет должен быть написан простым литературным языком и иметь логическую последовательность. В отчете по лабораторной работе необходимо писать выводы для каждого проведенного эксперимента и общий вывод в конце отчета, где нужно систематизировать и обобщить полученные результаты.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями разделов 6 и 7 СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления».

# 6 Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы» - это углубление и расширение знаний, полученных в процессе аудиторных занятий, подготовка к предстоящим занятиям и выполнение самостоятельных работ в рамках изучения дисциплины.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;

- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

К планируемым видам самостоятельной работы обучающихся относятся:

* подготовка к практическим занятиям;
* подготовка к лабораторным занятиям;
* самостоятельное изучение разделов дисциплины;
* подготовка к рубежному контролю;
* подготовка к зачету.

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи.

В процессе изучения курса необходимо обратить внимание на самоконтроль знаний. С этой целью обучающийся после изучения каждой отдельной темы и затем всего курса по учебнику и дополнительной литературе должен проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов, которые помещены в конце каждой темы.

К дополнительным видам самостоятельной работы обучающихся относятся:

- подготовка и написание доклада для семинара или для выступления на конференции;

- выполнение домашних заданий разнообразного характера;

- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие самостоятельности и инициативы.

Для эффективной организации самостоятельной работы обучающихся необходимо:

- последовательное усложнение и увеличение объема самостоятельной работы, переход от простых к более сложным формам (подготовка презентации и реферата, творческая работа и т. д.);

- постоянное повышение творческого характера выполняемых работ, активное включение в них элементов научного исследования, усиления их самостоятельного характера;

- систематическое управление самостоятельной работой, осуществление продуманной системы контроля и помощи обучающимся на всех этапах обучения.

Порядок их выполнения и контроля, тематика, учебно-методическое обеспечение содержатся в методических материалах и фонде оценочных средств по дисциплине, доступ к которым открыт в библиотеке института.

# 6 Рекомендуемая литература и интернет ресурсы для изучения дисциплины

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для студентов высших учебных заведений/ Т.М.Башта и др. 2-е изд.. перераб. – Москва: Альянс, 2013. - 423 с.
2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие/ Т.В.Артемьева [и др.]; под ред. С.П.Стесина. М.: Академия, 2008. - 336 с.
3. Схиртладзе, А. Г. Гидравлические и пневматические системы [Текст] : учебник для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования, обучающихся по специальностям техн. профиля/ А.Г.Схиртладзе, В.И.Иванов, В.Н.Кареев; под ред. Ю.М.Соломенцева. - Москва : Высш. шк., 2006. - 534 с.
4. Методические указания по гидравлическим расчетам/В.П.Апсин, В.Г.Удовин – Оренбург, ГОУ ОГУ, 2004. – 43 с.
5. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ [Т.В.Артемьева, Т.М.Лысенко, А.Н.Румянцева, С.П.Стесин]: под ред. С.П.Стесина. -4-е изд., стер. – М.:Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с. – ISBN 978-5-7695-5127-7.
6. Гидравлические и пневматические системы транспортных и технологических машин и оборудования: практикум/ Н.Г.Кожевникова [и др.]. – М.:Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 115 с.
7. Кравченко, Н.С. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторной практикуме: учебное пособие/ Н.С.Кравченко, О.С.Ревинская; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 86 с. – ISBN 978-5-98298-850-8.
8. Кононов, А.А. Гидравлические и пневматические машины: курс лекций/ Кононов А.А., кобзев Д.Ю., Ермашонок С.М. – Братск: ГОУВПО «БрГУ», - 2005. – 200 с.
9. Лепешкин, А.В. Гидравлика и гидропневмопривод: учебник: в 2 ч./Лепешкин А.В., Шейпак А.А.: под ред. А.А.Шейпака. – М.:МГИУ, 2003. – Ч.2 Гидравлические машины и гидропневмопривод. – 352 с. – ISBN 5-276-0048-
10. Наземцев, А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы. Основы: учебное пособие/ А.С.Наземцев, Д.Е.Рыбальченко. – М.:ФОРУМ, 2007. – 304 с. – ISBN 978-5-91134-128-2.
11. Никитин, О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. пособие/ О.Ф.Никитин. – М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. – 414 с. – ISBN 978-5-7038-3426-8.
12. Михайлин, А.А. Расчет элементов автомобильных гидросистем. Учебное пособие для студентов вузов/А.А.Михайлин, С.Д.Пхкадзе, Р.Х.Курмаев, П.И.Сроков: Под редакцией проф. Лепешкина А.В. – М., изд. МАМИ, 2012 – 86 с.
13. Фаскиев, Р.С., Гидравлические и пневматические системы: методические указания [Электронный ресурс]/Р.С. Фаскиев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 28 c.
14. Фаскиев, Р.С. Изучение шестеренного насоса: методические указания [Электронный ресурс] / Р.С.Фаскиев. - Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 19 c.
15. Фаскиев, Р.С. Гидроприводы и гидромашины [электронный ресурс]: практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов/ Р.С.Фаскиев, Е.Г.Кеян; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбургский государственный университет» - Оренбург: ОГУ, 2019. – 134 с.
16. Информационный инженерный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://helpeng.ru/>.
17. Межотраслевой информационно-аналитический журнал “Индустрия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://industri.ru>.
18. http://www.industri.ru- сайт журнала «Гидравлика. Пневматика. Приводы».