

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2022 10:03:42

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421ad61fc96453f0e902b5b0

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный аграрный заочный университет»

Кафедра «Эксплуатация и технический сервис машин»

Принято Ученым Советом
ФГБОУ ВО РГАЗУ
«21» сентября 2022 г. Протокол №2

«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по образовательной
деятельности и молодежной
политике _____ М.А. Реньш
«21» сентября 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

Специальность **35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования**

Квалификация **Техник-механик**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры эксплуатации и технического сервиса машин, к.т.н., С.В. Горюновым

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры эксплуатации и технического сервиса машин К.В. Кулаков

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП СПО компетенциями

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Достижаемые компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание	Знать (З): Технические характеристики, конструктивные особенности сельскохозяйственной техники, специальное оборудование, инструменты, используемые при проведении технического обслуживания сельскохозяйственной техники, и правила их эксплуатации, марки топлива, смазочных материалов и рабочих жидкостей, применяемых в сельскохозяйственных машинах.
	Уметь (У): подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; подбирать и использовать расходные, горюче-смазочные материалы и технические жидкости, инструменты, оборудование, средства индивидуальной защиты, необходимые для выполнения работ, документально оформлять результаты проделанной работы.
	Владеть (В): навыками при осмотре, очистке, смазке, креплении, проверке и регулировке деталей и узлов сельскохозяйственной техники, замене и заправке технических жидкостей в соответствии с эксплуатационными документами, подборе материалов, узлов, агрегатов, необходимых для проведения технического обслуживания, способностью оформления документов о проведении технического обслуживания сельскохозяйственной техники.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП СПО

Дисциплина «Основы гидравлики и теплотехники» относится к обязательной части общепрофессионального цикла основной образовательной программы.

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков при использовании законов сохранения, преобразования и передачи энергии и массы в гидравлических и газовых системах, механизмах и агрегатах, связанных с массообменом, преобразованием и использованием энергии движущихся масс, теплообменом, преобразованием и использованием энергии; гидравлических и термодинамических основ высокоэффективного использования энергетических и материальных ресурсов в сельскохозяйственных машинах и установках.

Задачи дисциплины – изучение конструктивного выполнения, состава и основ гидравлического и теплового расчета систем водо-, газо- и теплоснабжения сельскохозяйственных предприятий; основ устройства и выбора нагнетателей в гидравлических системах и методов расчета их энергетических и силовых характеристик; изучение основ расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения; изучение конструкций и основ проектного и поверочного расчёта теплообменных аппаратов, изучение теоретических основ термодинамических расчётов прямых и обратных циклов тепловых машин.

3. Объем учебной дисциплины в академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, академических часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	75
в т.ч. занятия лекционного типа	30
занятия семинарского типа	45
Самостоятельная работа обучающихся, часов	33
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе аудиторной (контактной) работы	самостояте льной работы		
Раздел 1. Основы гидравлики	54	35	19	Тест Собеседование	ПК 1.2.
1.1. Основные законы гидростатики	27	18	9		
1.2. Основные законы гидродинамики	27	17	10		
Раздел 2. Основы теплотехники	54	40	14	Тест Собеседование	ПК 1.2.
2.1. Термодинамика.	18	13	5		
2.2. Тепломассообмен	18	13	5		
2.3. Термодинамические циклы и тепловые машины.	18	14	4		
Итого за семестр	108	75	33		
ИТОГО по дисциплине	108	75	33		

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу,	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в

		теме, проблеме и т.п.	привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Основы гидравлики

Цель - приобретение необходимых теоретических, инженерных и практических знаний, связанных с протеканием гидравлических и механических процессов в машинах и механизмах при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в современных условиях и с перспективами их развития.

Задачи - изучение основных физических свойств жидкости; изучение уравнений гидростатического равновесия Эйлера, изучение принципа действия гидроусилителей; кинематики и динамики жидкости, интеграла и уравнения Бернулли для идеальной жидкости.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Основные законы гидростатики.

Свойства жидкости. Гидростатика. Краткий исторический обзор развития гидрогазодинамики. Сплошность и текучесть жидкости. Понятия сжимаемости, вязкости, текучести. Закон Ньютона. Понятие ядра течения и пограничного слоя. Задачи гидростатики. Понятие элементарного объема. Силы и напряжения. Закон Паскаля. Уравнение Эйлера статического равновесия жидкости в скалярной и векторной формах. Гидростатическое давление. Понятие статического напора и их виды. Равновесие покоящейся жидкости в гравитационном поле и поле сил инерции. Понятие напора. Пьезометры. Давление жидкости на наклонные стенки. Гидравлические прессы.

Кинематика идеальной жидкости. Методы Эйлера и Лагранжа описания движения жидкого объема. Основные понятия кинематики. Поля скоростей и ускорений. Элементарная трубка тока. Расход жидкости. Дифференциальное и интегральное уравнения неразрывности. Уравнения Эйлера движения идеальной жидкости. Интегралы Лагранжа и Бернулли. Физический смысл составляющих интегралов Лагранжа и Бернулли. Понятия о потенциальном и вихревом течении жидкости. Физический смысл дивергенции и ротора скорости. Теорема Стокса. Плоские потенциальные течения. Понятие потенциала скорости и функции тока. Парадокс Даламбера. Кризис теоретической гидромеханики. Понятия о теореме Жуковского.

1.2. Основные законы гидродинамики

Уравнения движения вязкой сжимаемой жидкости в напряжениях. Гипотезы о законах вязкого трения. Уравнение Навье-Стокса. Использование методов гидродинамического подобия для решения задач гидродинамики. Условия гидродинамического подобия течений. Критерии подобия, их физический смысл. Общие сведения о течении вязкой жидкости в пограничном слое. Ламинарный и турбулентный пограничный слой. Положение точки перехода ламинарного слоя в турбулентный. Коэффициент трения. Сопротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью.

Гидравлические характеристики нагнетателей и сети

Основные типы и классификация нагнетателей. Рабочие параметры нагнетателей.

Напорная характеристика нагнетателя. Параллельное и последовательное включение нагнетателей. Совместная работа нагнетателя и сети. Расчет напорной характеристики сети. Определение рабочей точки. Трубопроводные системы. Расчетные зависимости для определения потерь напора в простых трубопроводах. Расчет параллельных участков трубопроводов. Основы расчета и проектирования сетей водоснабжения и водоотведения. Безнапорные гидравлические системы. Основы расчета вентиляционных систем. Регулирование производительности и напора. Методы регулирования производительности нагнетателей. Сравнение экономичности регулирования производительности. Кавитация. Определение высоты установки насоса. Основные понятия гидравлического удара.

Раздел 2. Основы теплотехники

Цель - приобретение необходимых теоретических, инженерных и практических знаний, связанных с протеканием механических и тепловых процессов в машинах и механизмах при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в современных условиях и с перспективами их развития.

Задачи - изучение основных понятий термодинамики, уравнений состояния, обратимых и необратимых термодинамических процессов; методов определения количества теплоты, изменения внутренней энергии, работы термодинамических процессов, определения изменения энтальпии и энтропии; фазовых переходов при использовании пара в энергетических установках.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Термодинамика.

Термические параметры, теплоемкость, термодинамические функции. Законы термодинамики. Предмет технической термодинамики и ее методы. Термодинамическая система. Основные параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнение состояния. Термическое и калориметрическое уравнения состояния. Теплота и работа, как формы передачи энергии. Смеси рабочих тел. Способы задания состава смеси, соотношения между массовыми и объемными долями. Вычисление параметров состояния смеси, определение кажущейся молекулярной массы и газовой постоянной смеси, определение давлений компонентов. Теплоемкость. Массовая, объемная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Зависимость теплоемкости от температуры и давления. Средняя и истинная теплоемкости. Формулы и таблицы для определения теплоемкости. Теплоемкость смеси рабочих тел. Первый закон термодинамики. Определение работы и теплоты через термодинамические параметры состояния. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. PV и TS диаграммы. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы тепловых машин.

Термодинамический анализ обратимых процессов. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. Политропные процессы. Основные характеристики политропных процессов. Изображение в координатах PV и TS . Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный - частные случаи политропного процесса. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы.

Фазовые переходы. Процессы производства водяного пара. Термодинамические процессы в реальных газах и парах. Свойства реальных газов. Пары. Основные определения. Процессы парообразования в PV и TS координатах. Водяной пар. Понятие об уравнении Вукаловича - Новикова. Уравнение Боголюбова - Майера. Термодинамические таблицы воды и водяного пара, PV , TS , HS , диаграммы водяного пара. Расчет термодинамических процессов водяного пара с помощью таблиц и HS -

диаграммы.

2.2. Тепломассообмен.

Теплопроводность. Предмет и задачи теории теплообмена. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Механизмы передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской, цилиндрической и сферической стенок при граничных условиях 1 рода. Нестационарный процесс теплопроводности. Общие понятия о методах решения задач нестационарной теплопроводности.

Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения. Коэффициент теплоотдачи. Основы теории подобия. Основные определения. Определяющие критерии. Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия. Понятие о математическом моделировании. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплообмен при движении жидкости вдоль плоской поверхности; теплоотдача при ламинарном и турбулентном пограничном слое. Теплоотдача при поперечном омывании одиночной круглой трубы. Теплоотдача при поперечном омывании пучков труб, коридорно и шахматно расположенных. Критериальные уравнения.

Теплообмен излучением. Сложный теплообмен. Теплообменные аппараты. Общие понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения. Излучение газов. Теплообмен излучением в топках и камерах сгорания. Сложный теплообмен. Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую, и ребренную стенки. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Тепловая изоляция.

2. 3. Термодинамические циклы и тепловые машины.

Термодинамический анализ прямых циклов. Прямые и обратные циклы. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Циклы Карно и анализ их свойств. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Философское и статистическое толкования второго закона термодинамики. Третье начало термодинамики.

Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом теплоты. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в PV и TS диаграммах. Термодинамические и эксергетические КПД циклов ДВС. Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС. Среднее теоретическое давление цикла ДВС. Расчет теоретической мощности двигателя.

Циклы компрессорных и холодильных машин. Классификация компрессоров и принцип действия. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатия. Полная работа, затраченная на привод компрессора. Многоступенчатое сжатие. Изображение в PV и TS диаграммах циклов компрессоров. Необратимое сжатие. Относительный внутренний КПД компрессора. Расчет потерь энергии и эксергетический КПД компрессора. Классификация холодильных установок. Рабочие тела. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл воздушной холодильной установки. Циклы паровых компрессорных холодильных установок. Понятие об абсорбционных и парожекторных холодильных установках. Получение сжиженных газов. Общие принципы и способы достижения сверхнизких температур. Термотрансформаторы. Сущность термотрансформации, коэффициент преобразования теплоты. Циклы понижающего и повышающего термотрансформатора. Циклы совместного получения теплоты и холода.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	

6.2. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Чащинов В.И. Практикум по теплотехнике: Методические указания / Чащинов В.И. – Брянск: Брянская ГСХА, 2009 – 86 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4452
2	Барилевич В.А. Основы термогазодинамики двухфазных потоков и их численное решение: Учебное пособие / Барилевич В.А. – Томск: ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 2009 – 425 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3359
3	Баранов В.Н. Методика теплового расчета паровых котлов: Учебное пособие / Баранов В.Н. – Новосибирск: НГТУ, 2009 – 138 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3512
4	Барекян А.Ш. Основы гидравлики и гидропневмоприводов: Учебное пособие / Барекян А.Ш. – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2006 – 83 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3361
5	Кордон М.Я, Симакин В.И, Горешник И.Д. Гидравлика: Учебное пособие / Кордон М.Я, Симакин В.И, Горешник И.Д. – Пенза: ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», 2005 – 71 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3363
6	Ухин Б.В, Гусев А.А. Гидравлика: Учебное пособие / Ухин Б.В, Гусев А.А. – Москва: ИНФРА-М, 2008 – 432 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/368

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	Электронно-библиотечная система "AgriLib".	http://ebs.rgazu.ru
2.	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	www.mnr.gov.ru
3.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии)	http://www.cnshb.ru

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 114. № ТИ 108	Специализированная мебель, доска меловая, экран настенный.
. Учебная аудитория для проведения учебных занятий (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и воспитательной работы	Инженерный корпус, каб. №111 № ТИ 107	Специализированная мебель, доска меловая. Оверхет–проектор/ кодоскоп, Телевизор, Плеер Специализированная мебель, доска меловая. Оверхет–проектор/ кодоскоп, Телевизор, Плеер
Помещение для самостоятельной работы	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320. № ТИ 313	Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный аграрный заочный университет»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

**Специальность 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной
техники и оборудования**

Квалификация Техник-механик

Форма обучения очная

Балашиха 2022 г.

1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенция	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: Технические характеристики, конструктивные особенности, сельскохозяйственной техники, специальное оборудование, инструменты, используемые при проведении технического обслуживания сельскохозяйственной техники, и правила их эксплуатации, марки топлива, смазочных материалов и рабочих жидкостей, применяемых в сельскохозяйственных машинах. Умеет: подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; подбирать и использовать расходные, горюче-смазочные материалы и технические жидкости, инструменты, оборудование, средства индивидуальной защиты, необходимые для выполнения работ, документально оформлять результаты проделанной работы. Владеет: навыками при осмотре, очистке, смазке, креплении, проверке и регулировке деталей и узлов сельскохозяйственной техники, замене и заправке технических жидкостей в соответствии с эксплуатационными документами, подборе материалов, узлов, агрегатов, необходимых для проведения технического обслуживания, способностью оформления документов о проведении технического обслуживания сельскохозяйственной техники.	Тест Собеседование
	Продвинутый (хорошо)	Знает твердо: Технические характеристики, конструктивные особенности, сельскохозяйственной техники, специальное оборудование, инструменты, используемые при проведении технического обслуживания сельскохозяйственной техники, и правила их эксплуатации, марки топлива, смазочных материалов и рабочих жидкостей, применяемых в сельскохозяйственных машинах. Умеет уверенно: подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; подбирать и использовать расходные, горюче-смазочные материалы и технические жидкости, инструменты, оборудование, средства индивидуальной защиты, необходимые для выполнения работ,	Тест Собеседование

		документально оформлять результаты проделанной работы. Владеет уверенно: навыками при осмотре, очистке, смазке, креплении, проверке и регулировке деталей и узлов сельскохозяйственной техники, замене и заправке технических жидкостей в соответствии с эксплуатационными документами, подборе материалов, узлов, агрегатов, необходимых для проведения технического обслуживания, способностью оформления документов о проведении технического обслуживания сельскохозяйственной техники.	
	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшееся систематические знания: о технических характеристиках, конструктивных особенностях, сельскохозяйственной техники, специальном оборудовании, инструментах, используемых при проведении технического обслуживания сельскохозяйственной техники, и правилах их эксплуатации, марках топлива, смазочных материалов и рабочих жидкостей, применяемых в сельскохозяйственных машинах. Имеет сформировавшееся систематическое умение: подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; подбирать и использовать расходные, горюче-смазочные материалы и технические жидкости, инструменты, оборудование, средства индивидуальной защиты, необходимые для выполнения работ, документально оформлять результаты проделанной работы. Показал сформировавшееся систематическое владение: навыками при осмотре, очистке, смазке, креплении, проверке и регулировке деталей и узлов сельскохозяйственной техники, замене и заправке технических жидкостей в соответствии с эксплуатационными документами, подборе материалов, узлов, агрегатов, необходимых для проведения технического обслуживания, способностью оформления документов о проведении технического обслуживания сельскохозяйственной техники.	Тест Собеседование

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Собеседование	отсутствие знаний по всем предложенным вопросам, неумение ответить на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя	отвечает неуверенно, ответ не полный, слабо аргументирован, на дополнительные вопросы затрудняется ответить,	показывает хорошую теоретическую подготовку, но допускает отдельные ошибки и неточности, которые легко исправляет с помощью преподавателя	демонстрирует сформировавшиеся систематические знания, логически и аргументировано обосновывает ответ, легко оперирует основными понятиями и категориями, может вести профессиональный диалог по предложенному вопросу
Выполнение тестов (правильных ответов из 15 вопросов)	9 и менее	10-11	12-13	14-15

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет в виде итогового теста)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итогового теста (из 30 возможных вопросов на вариант)	имеет только отдельные представления об изучаемом материале, правильных ответов на предложенный тест менее 14	испытывает затруднения при самостоятельном воспроизведении материала, ответов на предложенный тест 15-21	умеет применять полученные знания на практике, в ответах не допускает серьезных ошибок, ответов на предложенный тест 22-28	свободно применяет знания на практике, в ответах не допускает ошибок, ответов на предложенный тест 29 и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для текущего контроля
по дисциплине**

Каждому студенту при тестировании по дисциплине предоставляется 15 вопросов, на каждый из которых даны варианты ответов, только один из них является правильным. Студенту необходимо выбрать правильный ответ из предложенных ему вариантов ответов.

Для выполнения теста отводится 15 минут.

Примерные задания итогового теста

Раздел 1 «Основы гидравлики»

1.1. Какая из этих жидкостей не является капельной?

- 1) ртуть;
- 2) керосин;
- 3) нефть;
- 4) азот.

1.2. Идеальной жидкостью называется

- 1) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
- 2) жидкость, не имеющая примесей;
- 3) жидкость, не способная сжиматься;
- 4) жидкость, находящаяся при нормальных физических условиях.

1.3. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- 1) силы инерции и поверхностного натяжения;
- 2) внутренние и поверхностные;
- 3) массовые и поверхностные;
- 4) силы тяжести и давления.

1.4. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

- 1) абсолютным;
- 2) атмосферным;
- 3) избыточным;
- 4) давление вакуума.

1.5. Какое давление обычно показывает манометр?

- 1) абсолютное;
- 2) избыточное;
- 3) атмосферное;
- 4) давление вакуума.

1.6. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

- 1) 100 МПа;
- 2) 100 кПа;
- 3) 10 ГПа;
- 4) 1000 Па.

1.7. Давление определяется

- 1) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
- 2) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
- 3) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
- 4) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

1.8. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

- 1) весом;
- 2) удельным весом;
- 3) удельной плотностью;
- 4) плотностью.

1.9. Сжимаемость — это свойство жидкости

- 1) изменять свою форму под действием давления;
- 2) изменять свой объем под действием давления;
- 3) сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму;
- 4) изменять свой объем без воздействия давления.

1.10. Вязкость жидкости это

- 1) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости;
- 2) способность преодолевать внутреннее трение жидкости;
- 3) способность преодолевать силу трения жидкости между твердыми стенками;
- 4) способность перетекать по поверхности за минимальное время.

Раздел 2 «Основы теплотехники»

1. Термодинамическую систему, которая не обменивается с окружающей средой теплотой:

- 1) называют гомогенной
- 2) называют закрытой
- 3) называют адиабатной
- 4) называют гетерогенной

2. В двигателе внутреннего сгорания рабочим телом:

- 1) являются отработавшие газы
- 2) является топливо
- 3) является смесь воздуха с парами топлива
- 4) является смесь кислорода с парами топлива

3. Уравнение состояния идеального газа:

- 1) справедливо для обратной термодинамической системы
- 2) справедливо для равновесной термодинамической системы
- 3) справедливо для равновероятной термодинамической системы
- 4) справедливо для равновесной термодинамической системы

5. Работа расширения, совершаемая системой в адиабатном процессе:

- 1) равна увеличению внутренней энергии данной системы
- 2) равна увеличению энтропии данной системы
- 3) равна уменьшению внутренней энергии данной системы
- 4) равна увеличению энтропии данной системы

6. При адиабатном сжатии рабочего тела затрачиваемая извне работа:

- 1) целиком идет на уменьшение внутренней энергии системы
- 2) целиком идет на увеличение энтропии системы
- 3) целиком идет на увеличение внутренней энергии системы
- 4) целиком идет на уменьшение энтропии системы

7. Изменение внутренней энергии в термодинамическом процессе:

- 1) определяется только начальным и конечным состоянием рабочего тела
- 2) определяется только начальным и законченным состоянием рабочего тела
- 3) определяется только начальным и конечным путями проведения процесса
- 4) определяется только начальным и законченным путями проведения процесса

8. Работа:

- 1) является функцией исходного и конечного состояний системы
- 2) зависит от характера термодинамического процесса
- 3) не является функцией исходного и конечного состояний системы
- 4) не зависит от характера термодинамического процесса

9. Изменение энтальпии в любом процессе:

- 1) определяется только начальным и конечным состоянием рабочего тела
- 2) определяется только начальным состоянием рабочего тела
- 3) определяется только начальным и конечным путями проведения процесса
- 4) определяется только начальным и законченным путями проведения процесса

10. К функции состояния относится:

- 1) давление
- 2) энтальпия
- 3) температура
- 4) теплота

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ для подготовки к собеседованию для текущего контроля по дисциплине

Примерные вопросы к разделу 1 «Основы гидравлики»

1. Сплошность и текучесть жидкости.
2. Понятия сжимаемости, вязкости, текучести.
3. Закон Ньютона. Понятие ядра течения и пограничного слоя.
4. Задачи гидростатики.
5. Понятие элементарного объема. Силы и напряжения.
6. Закон Паскаля.
7. Уравнение Эйлера статического равновесия жидкости в скалярной и векторной формах.
8. Гидростатическое давление.

9. Понятие статического напора и их виды.
10. Равновесие покоящейся жидкости в гравитационном поле и поле сил инерции.
11. Понятие напора. Пьезометры.
12. Давление жидкости на наклонные стенки.
13. Гидравлические прессы.
14. Основные понятия кинематики.
15. Поля скоростей и ускорений.
16. Элементарная трубка тока.
17. Расход жидкости.
18. Понятия о потенциальном и вихревом течении жидкости. Физический смысл дивергенции и ротора скорости.
19. Плоские потенциальные течения.
20. Уравнения движения вязкой сжимаемой жидкости в напряжениях.
21. Использование методов гидродинамического подобия для решения задач гидродинамики. Условия гидродинамического подобия течений.
22. Общие сведения о течении вязкой жидкости в пограничном слое.
23. Ламинарный и турбулентный пограничный слой.
24. Положение точки перехода ламинарного слоя в турбулентный. Коэффициент трения.
25. Сопротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью.
26. Общие понятия одномерного стационарного течения идеальной жидкости.
27. Расход жидкости.
28. Среднерасходная скорость. .
29. Понятие напора для сжимаемых и несжимаемых жидкостей.
30. Режимы течений.
31. Общие понятия о потерях напора.
32. Распределение скоростей в трубах круглого сечения при ламинарном и турбулентном режимах течения.
33. Коэффициент трения.
34. Среднерасходная скорость при ламинарном режиме течения в круглых трубах.
35. Коэффициент Кориолиса при ламинарном режиме течения в круглых трубах.
36. Обобщения для трубопроводов и каналов произвольных сечений.
37. Практические способы определения коэффициента трения.
38. Понятие о гидравлически гладких поверхностях.
39. Гидравлическая классификация трубопроводных систем.
40. Общие понятия о гидравлическом расчете трубопроводов.
41. Баланс расходов и баланс напоров.
42. Классификация местных гидравлических сопротивлений.
43. Потери напора при внезапном расширении и сужении трубопровода.
44. Потери напора в диффузорах и конфузорах.
45. Оптимальный угол раскрытия диффузора.
46. Истечение из отверстий и насадок.
47. Истечение под уровень.
48. Дроссельные расходомеры.
49. Основные способы экспериментального определения расхода жидкости.
50. Основные типы и классификация нагнетателей
51. Рабочие параметры нагнетателей.
52. Напорная характеристика нагнетателя.
53. Параллельное и последовательное включение нагнетателей.
54. Совместная работа нагнетателя и сети.
55. Расчет напорной характеристики сети.
56. Определение рабочей точки.
57. Расчетные зависимости для определения потерь напора в простых трубопроводах.

58. Расчет параллельных участков трубопроводов.
59. Основы расчета и проектирования сетей водоснабжения и водоотведения.
60. Безнапорные гидравлические системы.
61. Основы расчета вентиляционных систем.
62. Методы регулирования производительности нагнетателей.
63. Сравнение экономичности регулирования производительности.
64. Определение высоты установки насоса.
65. Основные понятия гидравлического удара.

Примерные вопросы к разделу 2 «Основы Теплотехники»

1. Что такое термодинамическая система?
2. Чем отличается реальный газ от идеального?
3. Что характеризует температура?
4. Какие температурные шкалы приняты в настоящее время и как они связаны между собой?
5. Что такое давление газа?
6. Перечислите единицы измерения давления и приведите связи между ними?
7. Дайте определения механической работы, работы проталкивания и внешней полезной работы.
8. Напишите выражение первого закона термодинамики в интегральной форме.
9. Что такое теплоёмкость?
10. Какие виды удельной теплоёмкости вы знаете? Приведите их размерность.
11. Какой из факторов оказывает наибольшее влияние на теплоёмкость газов?
12. Какими соотношениями связана изобарная и изохорная теплоёмкости?
13. Как определяется количество теплоты в процессе с использованием теплоёмкости?
14. Как в общем случае определяется механическая работа, совершаемая в процессе?
15. Как определяется изменение внутренней энергии в любом процессе?
16. Как определяется изменение энтальпии в любом процессе?
17. Как в общем случае определяется изменение энтропии в процессе?
18. Что называется, парциальным давлением газа, входящего в смесь?
19. Как связана универсальная газовая постоянная и газовая постоянная определенного газа?
20. Что такое удельные массовые и объемные доли газовой смеси?
21. Как определить значение газовой постоянной смеси по значениям газовых постоянных компонентов?
22. Что такое термодинамический процесс?
23. Какие существуют виды теплообмена и физическая сущность преобразования в них энергии.
24. Что такое температурное поле и температурный градиент?
25. Дайте определение теплового потока при теплообмене.
26. От чего зависит коэффициент теплопроводности?
27. Получите выражение коэффициента теплопроводности многослойной плоской стенки.
28. Что такое отражательная и поглощательная способность тела?
29. Что такое теплопередача?
30. Какие существуют способы интенсификации теплопередачи?
31. Что такое термическое сопротивление?
32. Получите выражение коэффициента теплопередачи для плоской стенки.
33. Дайте определение критическому диаметру изоляции трубопроводов.
34. Что называется, теплообменным аппаратом?
35. Перечислите основные конструкции теплообменных аппаратов?
36. Какие существуют схемы движения в теплообменных аппаратах?

37. Что такое условные (водяные) эквиваленты горячей и холодной жидкостей?
38. Что такое температурный напор в теплообменном аппарате?
39. Запишите уравнение теплового баланса теплообменного аппарата.
40. Как определить конечные температуры жидкостей в теплообменном аппарате с прямотоком?
41. Что такое прямой и обратный цикл тепловой машины?
42. Выведите выражение для расчета термического КПД прямого цикла.
43. Выведите обобщенное выражение для определения холодильного коэффициента
44. Что такое сублимация?
45. Что называется, тройной точкой вещества?
46. Что собой представляет степень сухости водяного пара?
47. Что называется, теплотой парообразования?
48. Как определяется энтальпия влажного пара?
49. Что собой представляет сухой насыщенный пар?
50. Что собой представляет влажный пар?
51. Что собой представляет перегретый пар?
52. Что такое абсолютная влажность воздуха и каковы её измерения?
53. Что такое относительная влажность воздуха и в каких единицах она измеряется?
54. Что такое влагосодержание воздуха и каковы единицы ее измерения?
55. Что такое влагоемкость воздуха и каковы единицы ее измерения?
56. Как можно рассчитать влагосодержание по парциальному давлению пара?
57. Почему различаются показания «сухого» и «мокрого» термометров, помещенных в ненасыщенный воздух?
58. При каком условии показания «сухого» и «мокрого» термометров во влажном воздухе совпадают?
59. По какой формуле определяется удельная энтальпия влажного воздуха, и в каких единицах она измеряется?
60. Напишите выражение первого закона термодинамики для потока газа в дифференциальной форме.
61. Что понимается под располагаемой работой при истечении газов и как определяется её значение при адиабатном истечении?
62. Что такое критическая скорость при истечении через суживающееся сопло, и как определяется ее значение?
63. Изобразите теоретическую индикаторную диаграмму поршневого компрессора с указанием процессов, составляющих цикл.
64. Что такое идеальный компрессор?
65. С какой целью применяется многоступенчатое сжатие в компрессорах?
66. Что такое высшая и низшая теплота сгорания топлива?
67. Что такое условное топливо?
68. Какие продукты сгорания относятся к вредным?
69. Перечислите основные парниковые газы, образующие в процессе сгорания.
70. Дайте определение коэффициента избытка воздуха в процессе сгорания?

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

Примерные задания итогового теста

- 1. Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?**

- 1) плотность;
- 2) вязкость;
- 3) расход жидкости;
- 4) изменение направления движения.

2. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?

- 1) линейные и квадратичные;
- 2) местные и нелинейные;
- 3) нелинейные и линейные;
- 4) местные и линейные.

3. Влияет ли режим движения жидкости на гидравлическое сопротивление

- 1) влияет;
- 2) не влияет;
- 3) влияет только при определенных условиях;
- 4) при наличии местных гидравлических сопротивлений.

4. Ламинарный режим движения жидкости это

- 1) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
- 2) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
- 3) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;
- 4) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

5. Турбулентный режим движения жидкости это

- 1) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно);
- 2) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно;
- 3) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;
- 4) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.

6. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе наблюдается пульсация скоростей и давлений в трубопроводе?

- 1) при ламинарном;
- 2) при скоростном;
- 3) при турбулентном;
- 4) при отсутствии движения жидкости.

7. При ламинарном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления

- 1) пульсация скоростей и давлений;
- 2) отсутствие пульсации скоростей и давлений;
- 3) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений;
- 4) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.

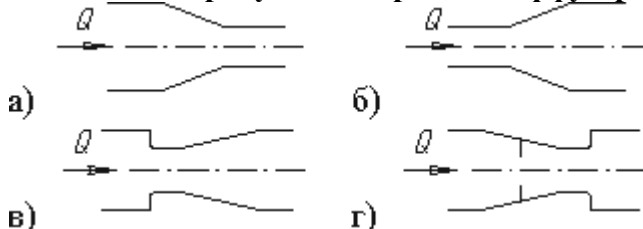
8. Где скорость движения жидкости максимальна при ламинарном режиме?

- 1) у стенок трубопровода;
- 2) в центре трубопровода;
- 3) может быть максимальна в любом месте;
- 4) в начале трубопровода.

9. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?

- 1) от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;
- 2) от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
- 3) от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;
- 4) от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

10. На каком рисунке изображен диффузор



11. Что является основной причиной потери напора в местных гидравлических сопротивлениях

- 1) наличие вихреобразований в местах изменения конфигурации потока;
- 2) трение жидкости о внутренние острые кромки трубопровода;
- 3) изменение направления и скорости движения жидкости;
- 4) шероховатость стенок трубопровода и вязкость жидкости.

12. Что такое гидромеханика?

- 1) наука о движении жидкости;
- 2) наука о равновесии жидкостей;
- 3) наука о взаимодействии жидкостей;
- 4) наука о равновесии и движении жидкостей.

13. На какие разделы делится гидромеханика?

- 1) гидротехника и гидрогеология;
- 2) техническая механика и теоретическая механика;
- 3) гидравлика и гидрология;
- 4) механика жидких тел и механика газообразных тел.

14. Что такое жидкость?

- 1) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- 2) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
- 3) физическое вещество, способное изменять свой объем;
- 4) физическое вещество, способное течь.

15. Какая из этих жидкостей не является капельной?

- 1) ртуть;
- 2) керосин;
- 3) нефть;
- 4) азот.

16. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

- 1) жидкий азот;
- 2) ртуть;
- 3) водород;
- 4) кислород;

17. Реальной жидкостью называется жидкость

- 1) не существующая в природе;
- 2) находящаяся при реальных условиях;
- 3) в которой присутствует внутреннее трение;
- 4) способная быстро испаряться.

18. Идеальной жидкостью называется

- 1) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
- 2) жидкость, подходящая для применения;
- 3) жидкость, способная сжиматься;
- 4) жидкость, существующая только в определенных условиях.

19. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- 1) силы инерции и поверхностного натяжения;
- 2) внутренние и поверхностные;
- 3) массовые и поверхностные;
- 4) силы тяжести и давления.

20. Какие силы называются массовыми?

- 1) сила тяжести и сила инерции;
- 2) сила молекулярная и сила тяжести;
- 3) сила инерции и сила гравитационная;
- 4) сила давления и сила поверхностная.

21. Какие силы называются поверхностными?

- 1) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости
- 2) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- 3) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- 4) вызванные воздействием атмосферного давления.

22. Теплопередача- это:

- 1) процесс переноса теплоты от горячей жидкости к холодной
- 2) процесс переноса теплоты от горячей жидкости к холодной через разделяющую их стенку
- 3) процесс переноса теплоты от холодной жидкости к горячей через разделяющую их стенку
- 4) процесс переноса теплоты от холодной жидкости к горячей

23. В уравнении теплопередачи тепловой поток:

- 1) прямо пропорционален коэффициенту теплопроводности
- 2) прямо пропорционален разности температур
- 3) обратно пропорционален коэффициенту теплопроводности
- 4) обратно пропорционален температурам

24. Рекуперативным называется теплообменник, у которого:

- 1) происходит передача теплоты от одного теплоносителя к другому
- 2) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их границу раздела
- 3) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их твердую стенку
- 4) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их жидкость

25. В автомобильных двигателях внутреннего сгорания рекуперативные теплообменники:

- 1) используют для охлаждения тормозной системы
- 2) используют для охлаждения мотора
- 3) используют для охлаждения подвески автомобиля
- 4) используют для охлаждения системы зажигания

26. Для охлаждения автомобильного двигателя внутреннего сгорания:

- 1) используют регенеративные теплообменники
- 2) используют рекуперативные теплообменники
- 3) используют смесительные теплообменники
- 4) используют аккумуляторные теплообменники

27. Регенеративным называется теплообменник, у которого:

- 1) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется через разделяющую их твердую стенку
- 2) передача теплоты от одного теплоносителя к другому осуществляется при непосредственном их контакте
- 3) горячий теплоноситель соприкасается с твердым телом и отдает ему теплоту, далее холодный теплоноситель соприкасается с твердым телом и воспринимает теплоту, аккумулированную твердым телом
- 4) горячий теплоноситель взаимодействует с твердым телом и реагирует с теплотой, далее холодный теплоноситель соприкасается с твердым телом и воспринимает теплоту, аккумулированную твердым телом

28. Для прямотока:

- 1) конечная температура холодной жидкости всегда выше конечной температуры горячей жидкости
- 2) конечная температура холодной жидкости всегда равна конечной температуры горячей жидкости
- 3) конечная температура холодной жидкости всегда ниже конечной температуры горячей жидкости
- 4) конечная температура холодной жидкости всегда выше начальной температуры горячей жидкости

29. Для противотока:

- 1) конечная температура холодной жидкости всегда выше конечной температуры горячей жидкости
- 2) конечная температура холодной жидкости всегда равна конечной температуры горячей жидкости
- 3) конечная температура холодной жидкости всегда ниже конечной температуры горячей жидкости
- 4) конечная температура холодной жидкости всегда выше начальной температуры горячей жидкости

30. Какой цикл реализуется в дизельных ДВС:

- 1) цикл со смешанным подводом теплоты
- 2) цикл при $p = \text{const}$
- 3) цикл при $v = \text{const}$
- 4) цикл Карно

31. Подвод теплоты в бензиновом двигателе:

- 1) проходит при $p=\text{const}$
- 2) проходит при $p v^k=\text{const}$
- 3) проходит при $v=\text{const}$
- 4) проходит при $dq=0$

32. Подвод теплоты в цикле современного дизеля:

- 1) проходит при $p=\text{const}$ и $v=\text{const}$
- 2) проходит при $p v^k=\text{const}$ и $v=\text{const}$
- 3) проходит при $v=\text{const}$ и $p=\text{const}$
- 4) проходит при $dq=0$ и $v=\text{const}$

33. Отвод теплоты в бензиновом двигателе:

- 1) проходит при $p=\text{const}$
- 2) проходит при $p v^k=\text{const}$
- 3) проходит при $v=\text{const}$
- 4) проходит при $dq=0$

34. При сжатии:

- 1) температура рабочего тела падает
- 2) температура рабочего тела не изменяется
- 3) температура рабочего тела не возрастает
- 4) температура рабочего тела возрастает

35. При расширении:

- 1) температура рабочего тела падает
- 2) температура рабочего тела не изменяется
- 3) температура рабочего тела не возрастает
- 4) температура рабочего тела возрастает

36. Удельная работа расширения l в изохорном процессе:

- 1) не равна 0
- 2) равна 0
- 3) равна 1
- 4) равна бесконечности

37. В изобарном процессе работа расширения:

- 1) равна $dl=pdv$
- 2) равна $dl=pdT$
- 3) равна $dl=dpdv$
- 4) равна $dl=vd p$

38. В изотермическом процессе работа расширения:

- 1) равна $l=RT \ln(v_2 + v_1)$
- 2) равна $l=RT \ln \ln(v_2 - v_1)$
- 3) равна $l= p v \ln(v_2 / v_1)$
- 4) равна $l=RT \ln(p_2 - p_1)$

39. Степенью сжатия ДВС называется:

- 1) отношение объема камеры сгорания к объему цилиндра
- 2) отношение длины камеры сгорания к длине цилиндра
- 3) отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания

4) отношение объема, занимаемого поршнем, к объему камеры сгорания

40. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме:

- 1) реализуется в дизелях
- 2) реализуется в дизелях и бензиновых двигателях
- 3) реализуется в бензиновых двигателях
- 4) реализуется в бензиновых и газовых двигателях