**Приложение 1**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Дисциплины** Б1.О.12 «Гидравлика»

**Направление подготовки** 35.03.06 «Агроинженерия»

**Профиль подготовки** «Экономика и управление производством»

**Квалификация выпускника** бакалавр

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.12 «Гидравлика»

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код индикатора достижения компетенций | Наименование оценочного средства и иных материалов | Кол-во |
|---|---|---|---|---|
| 1 | В целом | УК-2.1<br>УК-2.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-5.1<br>ОПК-5.2 | Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания | 2 |
| 2 | | | Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 2 |
| 3 | | | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 2 |

## 1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

| Код индикатора достижения компетенции | Результат обучения по дисциплине | Критерии и показатели оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| УК-2<br><br>(УК-2.1, УК-2.3) | Знать- сущность законов гидростатики, кинематики жидких сред, гидродинамики, методы применения этих законов к решению конкретных технических задач | Фрагментарные знания - сущности законов гидростатики, кинематики жидких сред, гидродинамики, методы применения этих законов к решению конкретных технических задач / Отсутствие знаний | Неполные знания сущности законов гидростатики, кинематики жидких сред, гидродинамики, методы применения этих законов к решению конкретных технических задач | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания сущности законов гидростатики, кинематики жидких сред, гидродинамики, методы применения этих законов к решению конкретных технических задач | Сформированные и систематические знания сущности законов гидростатики, кинематики жидких сред, гидродинамики, методы применения этих законов к решению конкретных технических задач |
| | Уметь применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем; | Фрагментарное умение применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем;<br>/ Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое умение применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем; | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем; | Успешное и систематическое умение применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем; |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Владеть навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований | Фрагментарное владение: навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований / Отсутствие навыков | В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований | Успешное и систематическое владение навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований |
| ОПК-1<br><br>(ОПК-1.1)<br>(ОПК-1.2) | Знать основные физические законы в области механики жидких тел и гидравлики. устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения | Фрагментарное знание основных физических законов в области механики жидких тел и гидравлики. устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения<br><br>/ Отсутствие знаний | В целом успешное, но не систематическое знание основных физических законов в области механики жидких тел и гидравлики. устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками знание основных физических законов в области механики жидких тел и гидравлики. устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения | Успешное и систематическое основных физических законов в области механики жидких тел и гидравлики. устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения |
| | Уметь применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем. Использовать основные физические законы в области механики жид- | Фрагментарное умение применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем. Использовать основные физические | В целом успешное, но не систематическое умение применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем. Использовать основные | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умение применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравли- | Успешное и систематическое умение применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем. Использовать основные физи- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ких тел и гидравлики; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения | законы в области механики жидких тел и гидравлики; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения / Отсутствие умений | физические законы в области механики жидких тел и гидравлики; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения | ческих систем. Использовать основные физические законы в области механики жидких тел и гидравлики; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения | ческие законы в области механики жидких тел и гидравлики; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и оборудования, основы расчета сетей водо- и теплоснабжения |
| | Владеть навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований; способностью к использованию современных методов эксплуатации, монтажа, наладки, поддержанию режимов работы гидравлических машин и оборудования. | Фрагментарное владение навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований; способностью к использованию современных методов эксплуатации, монтажа, наладки, поддержанию режимов работы гидравлических машин и оборудования. / Отсутствие владений. | В целом успешное, но не систематическое навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований; способностью к использованию современных методов эксплуатации, монтажа, наладки, поддержанию режимов работы гидравлических машин и оборудования. | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований; способностью к использованию современных методов эксплуатации, монтажа, наладки, поддержанию режимов работы гидравлических машин и оборудования. | Успешное и систематическое владение навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований; способностью к использованию современных методов эксплуатации, монтажа, наладки, поддержанию режимов работы гидравлических машин и оборудования. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-5 (ОПК-5.1) (ОПК-5.2) | Знать принципы проведения экспериментальных исследований в области агроинженерии | Фрагментарное знание принципов проведения экспериментальных исследований в области агроинженерии / Отсутствие знаний | В целом успешное, но не систематическое знание принципов проведения экспериментальных исследований в области агроинженерии | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками знание принципов проведения экспериментальных исследований в области агроинженерии | Успешное и систематическое знание принципов проведения экспериментальных исследований в области агроинженерии |
| | Уметь применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Фрагментарное умение применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. / Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Успешное и систематическое умение применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. |
| | Владеть способами обработки данных экспериментальных исследований | Фрагментарное владение способами обработки данных экспериментальных исследований / Отсутствие владений | В целом успешное, но не систематическое владение способами обработки данных экспериментальных исследований | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение способами обработки данных экспериментальных исследований | Успешное и систематическое владение способами обработки данных экспериментальных исследований |

## 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Задания к курсовому проекту

Не планируется

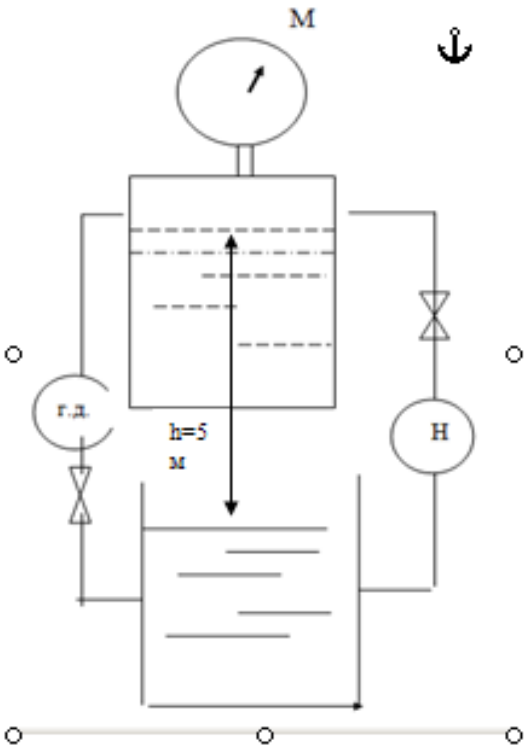
### 2.2 Вопросы к экзамену

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | Основные физические свойства жидкости и газа. Силы, действующие в жидкостях. | УК-2.1<br>ОПК-5.1 |
| 2 | Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление и его свойства. | ОПК-5.2 |
| 3 | Общие уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Равновесие жидкости в равномерно движущемся, равноускоренно движущемся, равномерно вращающемся резервуарах. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 4 | Способы измерения давлений. Приборы для измерения давлений. | |
| 5 | Виды и единицы давлений. | |
| 6 | Силы давления на плоские и криволинейные стенки. | |
| 7 | Одномерные потоки жидкостей и газов. Расход и средняя скорость потока. | ОПК -5.2<br>ОПК-1.2<br>УК-2.1 |
| 8 | Условие непрерывности для потока жидкости и газа. | |
| 9 | Интеграл Бернулли. Уравнение энергии для установившегося движения потока реальной жидкости и газа. | |
| 10 | Физический смысл, энергетическая и геометрическая интерпретация уравнения энергии. | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2 |
| 11 | Уравнения работы насоса и гидродвигателя. Мощность гидромашин. | УК-2.3 |
| 12 | Виды и режимы движения жидкостей и газов. Турбулентность и ее основные характеристики. | УК-23<br>ОПК-5.1<br>ОПК-5.2 |
| 13 | Потери удельной энергии. Местные потери напора. Виды местных сопротивлений и определение коэффициентов местного сопротивления. | |
| 14 | Потери удельной энергии. Потери напора на трение в трубах круглого и некруглого сечения. | |
| 15 | Формулы для определения гидравлических потерь и коэффициента гидравлического трения. | |
| 16 | Гидравлический расчет простого трубопровода. | |
| 17 | Истечение жидкости через отверстия и насадки. | ОПК-1.1 |
| 18 | Определение расхода маловязкой жидкости. Определение расхода вязкой жидкости. | ОПК-1.2<br>УК-2.3 |
| 19 | Расчет замкнутого трубопровода. | |

| | | |
|---|---|---|
| 20 | Определение напора насоса по показаниям механических или жидкостных приборов | |
| 21 | Определение высоты всасывания и вакуума в сифонном трубопроводе. | |
| 22 | Расчет сложных трубопроводов:<br>- последовательное соединение труб;<br>- параллельное соединение труб;<br>- трубопровод с двумя ответвлениями;<br>- трубопровод с равномерно-распределенным путевым расходом. | УК-2.3<br>ОПК-5.2 |
| 23 | Гидравлический удар в трубах и способы его предотвращения. | |
| 24 | Назначение и классификация гидравлических машин. Основные величины, характеризующие работу насоса и их измерение. | УК-2.1 |
| 25 | Типизация лопастных насосов. Формула теоретического напора центробежного насоса. Зависимость подачи и напора от размеров рабочего колеса. | ОПК-1.1 |
| 26 | Допустимая высота всасывания лопастных насосов. Явление кавитации. | УК-2.1 |
| 27 | Поршневые насосы. Роторные машины. | УК-2.3<br>ОПК-5.2 |
| 28 | Рабочие жидкости в гидроприводах и их свойства. Стабильность рабочих жидкостей. | |
| 29 | Тонкость фильтрации жидкостей. | |
| 30 | Газ как рабочее тело пневмопривода. Параметры состояния газа. | ОПК-1.1<br>ОПК-5.2 |
| 31 | Основные законы истечения газа (отличительные особенности расчета пневмосистем). | ОПК-1.1<br>УК-2.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.1 |
| 32 | Характеристика центробежного насоса. | |
| 33 | Классификация и применение гидропневмоприводов и гидродинамических передач. | |
| 34 | Работа насоса на сеть.<br>Характеристика трубопровода. | |
| 35 | Рабочая точка насоса. Способы смещения рабочей точки насоса в область оптимальных КПД. | |
| 36 | Источники сельскохозяйственного водоснабжения. Шахтные и трубчатые колодцы (скважины). Дебит подземных источников. | |
| 37 | Напорно-регулирующие сооружения, их назначение и автоматизация работы. Работа водопроводной сети. | ОПК-1.2<br>УК-2.3 |
| 38 | Определение расчетных расходов на участках сети водоснабжения. Определение экономичных диаметров трубопроводов. | |
| 39 | Построение характеристик центробежного насоса. | УК-2.1<br>ОПК-5.2 |
| 44 | 20. Выбор насоса с обточенным рабочим колесом. Выбор насосного агрегата, состоящего из двух параллельно соединенных насосов. Выбор насосного агрегата, состоящего из двух последовательно соединенных насосов | УК-2.1 |

## 2.3 Примеры задач

Задача №1




Масло, перекачивается насосом Н из нижнего гидробака в гидроаккумулятор по трубопроводу $l_2$=10 м, d = 20 мм. Из гидроаккумулятора под избыточным давлением М = 20 ати (2 МПа) масло поступает по трубопроводу $l_1$ = 10 м, d = 20 мм в гидродвигатель ГД и обратно в гидробак.

Расход масла в гидродвигателе $Q = \frac{\pi}{4}$ л/с

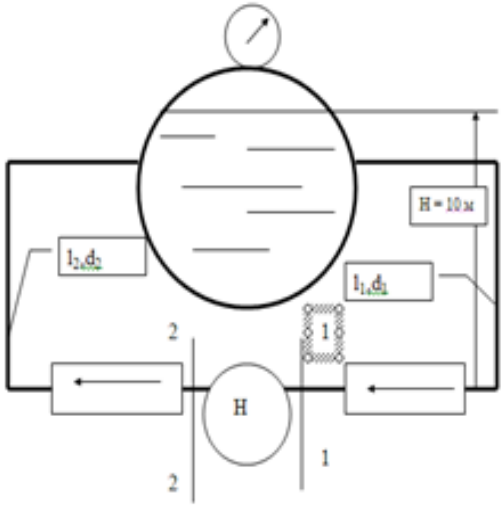
плотность и кинематическая вязкость масла $\rho$ = 900 кг/м$^3$, $\nu$ = 6 см$^2$/с.

Сумма коэффициентов местных сопротивлений подающих линий $\Sigma\zeta_1 = \Sigma\zeta_2 = 3$.

Определить:

1. коэффициент сопротивления $\lambda$;
2. Потери напора в каждом трубопроводе;
3. Напор насоса Нн в метрах столба рабочей жидкости;
4. Напор гидродвигателя Нгд в метрах столба рабочей жидкости;
5. КПД всей системы с учетом потерь напора в подающих трубопроводах, если $\eta_в$ = 0,6, $\eta$ = 0,7

Задача №2

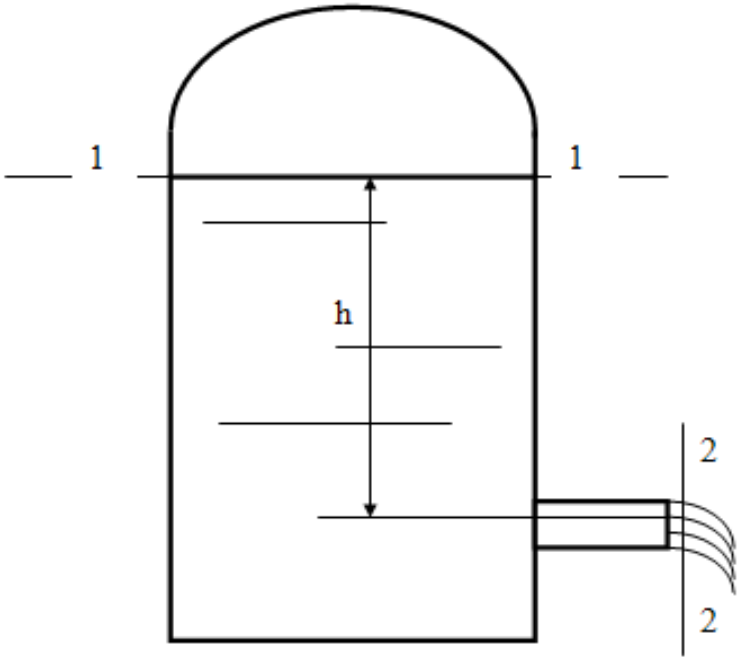



Замкнутая циркуляционная система состоит из насоса, котла, и двух одинаковых участков трубопроводов размерами $l_1 = l_2 = 40$ м, $d_1 = d_2 = 50$ мм, $\Delta = 0{,}25$ мм и двух отопительных батарей. Избыточное давление в котле $M_0 = 0{,}108$ МПа, коэффициенты местных сопротивлений каждого участка $\zeta_1 = \zeta_2 = 19{,}2$. Разрежение во всасывающем патрубке насоса $P_{вак} = 40$ кПа.

Определить:

1. Абсолютное давление на входе в насос и на поверхности воды в котле в единицах измерения Н/м$^2$; кПа; ата;
2. Расход воды в системе (из уравнения энергии для сечений 0 – 2), за сечение 0 – 0 принять поверхность воды в котле;
3. Коэффициент гидравлического трения в трубопроводах $\lambda$;
4. Напор насоса в м. вод. столба (из уравнения энергии для сечений 0 – 1);
5. Манометрическое давление $P_{ман}$ (из уравнения энергии для сечений 2 - 0);

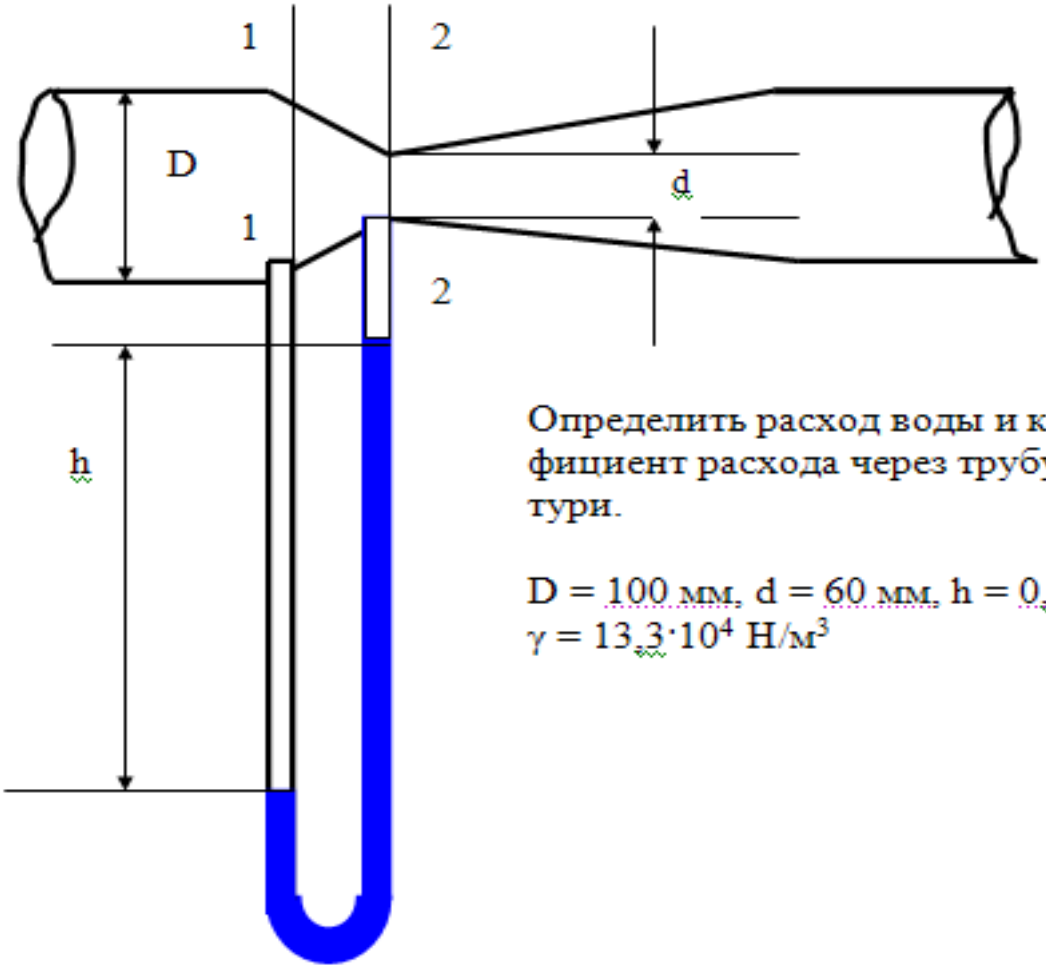
Задача № 3




Дано: d = 20 мм,
h = 2 м, $\zeta_{вх} = 0{,}5$

Определить избыточное давление в резервуаре, необходимое для обеспечения расхода воды Q = 3,14 л/с

Задача №4




Определить расход воды и коэффициент расхода через трубу Вентури.

D = 100 мм, d = 60 мм, h = 0,5 мм
$\gamma = 13{,}3 \cdot 10^4$ Н/м$^3$

### 2.4 Образец экзаменационного билета

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки 23.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина «Гидрогазодинамика»

Утверждено
на заседании
кафедры
Т,А и ЭАТС
Протокол № 1
от 2 сентября
2019 г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. 36. Расчет простых трубопроводов.
2. Определение расхода вязкой жидкости.
3. Задача.

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор _____ Лаврухин П.В.
(подпись) (подпись) (Ф.И.О.)

### 2.5 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 2.6 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Отлично | ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины |
| Хорошо | ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и |

| | |
|---|---|
| | использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций |
| Удовлетворительно | ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки |
| Неудовлетворительно | на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены |

## 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-01-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

4. Рабочая программа дисциплины Б1.О.12 «Гидравлика» / разраб. П.В. Лаврухин. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 25 с.