

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Невинномысский технологический институт (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Павленко Е.Н.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
по дисциплине «Гидравлика»

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	<u>Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств</u>
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала обучения	2020
Изучается в 3 семестре	

## Предисловие

1. Назначение – текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине «Гидравлика» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Задача итогового контроля – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины – «Гидравлика» и в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, утвержденной на заседании Учебно-методического совета СКФУ протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_201\_\_ г.

3. Разработчик Свидченко А.И., доцент кафедры ХТМиАХП

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_201\_\_ г.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_201\_\_ г.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель

Е.Н. Павленко, и.о. зав. кафедрой ХТМиАХП  
Сыпко К.С., ассистент кафедры ХТМиАХП

Экспертное заключение: соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

«\_\_»\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись председателя)

7. Срок действия ФОС \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине	Гидравлика
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала обучения	2020
Изучается в 3 семестре	

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный/письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ОК-7	Тема 1-9	собеседование	текущий	устный	вопросы к собеседованию
ПК-5	Тема 1-9	собеседование	текущий	устный	вопросы к собеседованию
ПК-11	Тема 1-9	собеседование	текущий	устный	вопросы к собеседованию
ПК-12	Тема 1-9	собеседование	текущий	устный	вопросы к собеседованию
ОК-7, ПК-5, ПК-11, ПК-12	Тема 1-9	экзамен	промежуточный	устный	вопросы к экзамену

Составитель \_\_\_\_\_ Д.В. Казаков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Невинномысский технологический институт (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Вопросы к экзамену**  
по дисциплине Гидравлика

Базовый уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

Знать

1. Содержание и задачи дисциплины.
2. Место и роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины.
3. Получение и обработка информации из различных источников по расчету и проектированию гидравлических систем в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
4. Основные свойства жидкости. Приборы для определения вязкости жидкости
5. Приборы для измерения гидростатического давления.
6. Сила гидростатического давления на плоскую стенку. Центр давления.
7. Методы изучения движения жидкости.
8. Основные понятия гидродинамики жидкости: живое сечение, смоченный периметр, расход потока и гидравлический радиус потока
9. Основные понятия гидродинамики жидкости: траектория, линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход.
10. Понятие потока жидкости, гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость потока.
11. Уравнение неразрывности и постоянства расхода.
12. Геометрическое и энергетическое истолкования уравнения Бернулли.
13. Уравнение Бернулли для всего потока.
14. Уравнение Бернулли для газов.
15. Приборы для измерения расхода жидкости.
16. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
17. Ламинарный режим движения жидкости. Распределение скоростей. Потери напора по длине трубопровода при ламинарном режиме.
18. Турбулентный режим движения жидкости. Распределение осредненных скоростей в турбулентном потоке. Области гидравлического сопротивления труб
19. Гидравлический удар в трубах.
20. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке.
21. Истечение жидкости через насадки.

22. Насос простого действия.
23. Насос двойного действия
24. Область применения, принцип действия объемного гидропривода.
25. Классификация объемного гидропривода. Преимущества и недостатки.

- Уметь
1. Использовать методы самоорганизации и самообразования в изучении вопросов гидравлики.
  2. Применять теоретические основы гидравлики и расчетные формулы, законы движения жидкостей и газов.
- Владеть
1. Методикой проведения расчетов равномерного и неравномерного движения жидкости и газа.

#### Повышенный уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

- Знать
1. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства
  2. Основное уравнение гидростатики. Виды гидростатического давления.
  3. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости.
  4. Сила гидростатического давления на криволинейную стенку. Центр давления.
  5. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера).
  6. Дифференциальное уравнение движения вязкой жидкости (уравнение Навье-Стокса)
  7. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости.
  8. Потери напора по длине трубопровода и на местных сопротивлениях.
  9. Определение местных потерь напора (формула Вейсбаха). Суммарные потери напора.
  10. Моделирование гидравлических явлений.
  11. Дифференциальный насос.
  12. Проектирование технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования (насосов), освоение вводимого оборудования.
  13. Участие в работах по доводке гидроприводов и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверка качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.
- Уметь
1. Принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
  2. Применять законы движения жидкостей и газов с учетом физической сущности явлений, изучаемых гидравликой; формулы движения жидкости и уравнения, которыми они описываются.
- Владеть
1. Методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование
  2. Методикой расчета трубопроводов.

## 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, четко представляет основные теоретические закономерности гидромеханики жидкостей и газов и определяет оптимальные параметры переноса энергии потоками, демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе, и умеет применять их для решения практических вопросов, владеет методами экономической оценки технических решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, четко представляет основные теоретические закономерности гидромеханики жидкостей и газов и определяет оптимальные параметры переноса энергии потоками, частично демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе, и умеет применять их для решения практических вопросов, однако в его ответе содержится ряд неточностей.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, представляет общие принципы гидромеханики жидкостей и газов, умеет частично применять полученные знания на практике, но его ответ требует поправок и дополнений.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент слабо ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, не умеет рассчитать показатели переноса энергии потоками и не в состоянии изучать дисциплину самостоятельно.

## 2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студентов, обучающихся по заочной форме, не предусмотрена.

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса по изучаемым разделам дисциплины. Принципиальные отличия заданий повышенного уровня от базового заключаются в том, что они раскрывают творческий потенциал студента более глубоко.

Для подготовки по билету отводится 1 астрономический час.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования учебными плакатами по дисциплине, чертежами и схемами, справочниками по дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ Д.В. Казаков  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Невинномысский технологический институт (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Вопросы для собеседования**  
по дисциплине Гидравлика

Базовый уровень

Тема 1. Содержание и задачи дисциплины.

1. В чем различие между плотностью и удельным весом?
2. Как связаны между собой динамический и кинематический коэффициенты вязкости?
3. Чем отличается идеальная жидкость от реальной? В каких случаях при практических расчетах жидкость можно считать идеальной?

Тема 2. Основы гидростатики.

1. Что называют гидростатическим давлением? В каких единицах его выражают? Каковы его основные свойства?
2. Что называют абсолютным давлением, манометрическим давлением, вакуумом?
3. Как определить силу давления жидкости на плоскую поверхность?
4. Какой наибольший вакуум возможен и чем он ограничивается?

Тема 3. Основные положения гидродинамики.

1. Чем установившееся движение жидкости отличается от неустановившегося, равномерное от неравномерного, напорное от безнапорного?

Тема 4. Режимы движения жидкости.

1. Какой кривой описывается распределение скоростей в сечении трубы при ламинарном течении жидкости? Каково соотношение между средней и максимальной скоростями?

2. Как распределяются скорости в сечении трубы при турбулентном течении жидкости? Каково соотношение между средней и максимальной скоростями?

Тема 5. Уравнение Д.Бернулли.

1. Каков геометрический смысл членов уравнения Бернулли? Каков их энергетический смысл?

Тема 6. Примеры использования уравнения Д.Бернулли.

1. Какие сопротивления называют местными?
2. По какой формуле определяют местные потери?
3. От чего зависит значение коэффициента  $\zeta$  и как оно определяется?
4. Какие уравнения применяют при расчете напорных трубопроводов?
5. В чем различие в расчете коротких и длинных трубопроводов?

Тема 7. Неустановившееся движение жидкости в трубах.

1. В чем различие между установившимся и неустановившимся движением жидкости?
2. Какое явление в напорных трубах называют гидравлическим ударом?

3. Как определяют изменение давления при гидравлическом ударе?
4. Каковы меры борьбы гидравлическим ударом?
5. Где применяют гидравлический удар?

Тема 8. Лопастные и объемные гидравлические машины.

1. Каково назначение рабочего колеса и спиральной камеры центробежного насоса?
2. Для чего необходимо знать рабочую характеристику насоса?
3. В чем основное различие между конструкциями центробежного и осевого насосов?
4. В чем принцип действия поршневого насоса?
5. Каковы преимущества и недостатки поршневого насоса по сравнению с центробежным?
6. Для чего служат воздушные колпаки во всасывающем и нагнетательном трубопроводах?

Тема 9. Гидроприводы.

1. Классификация объемного гидропривода.

### Повышенный уровень

Тема 1. Содержание и задачи дисциплины.

1. Как изменяется плотность жидкости при увеличении давления и температуры?
2. Как зависит вязкость жидкости от температуры и давления?
3. В каких единицах выражают плотность, удельный вес, динамический и кинематический коэффициенты вязкости?

Тема 2. Основы гидростатики.

1. Каково основное уравнение гидростатики?
2. Что такое центр давления? Когда центр давления плоской фигуры совпадает с ее центром тяжести?

Тема 3. Основные положения гидродинамики.

1. Что представляет собой расчетная модель потока?

Тема 4. Режимы движения жидкости.

1. От каких параметров зависят гидравлические потери в ламинарном потоке?
2. Почему гидравлические потери в турбулентном потоке больше, чем в ламинарном?

Тема 5. Уравнение Д.Бернулли.

1. Чем отличаются уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкости для потока?

Тема 6. Примеры использования уравнения Д.Бернулли.

1. От чего зависит коэффициент гидравлического трения в различных зонах и как можно его определить?
2. Когда местные потери отдельных сопротивлений можно просто суммировать?

Тема 7. Неустановившееся движение жидкости в трубах.

1. Какие силы вызывают резкое повышение давления в трубе при внезапной остановке движущейся жидкости?
2. От чего зависит скорость распространения ударной волны в жидкости?

Тема 8. Лопастные и объемные гидравлические машины.

1. Как построить гидравлическую характеристику трубопровода?
2. Почему рабочая характеристика насоса может быть получена лишь опытным путем?
3. По какой причине необходимо бывает пересчитать рабочую характеристику насоса на другую частоту вращения рабочего колеса?
4. От каких величин зависит теоретический напор центробежного насоса?
5. Как рассчитывается допустимая высота всасывания поршневого насоса? Какое влияние на нее оказывает род жидкости?

Тема 9. Гидроприводы.

1. Преимущества и недостатки гидропривода.



## 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает изученный материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки в изложении программного материала.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями излагает изученный материал.

## 2. Описание шкалы оценивания

За текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком сроки, выставляется студенту оценка «зачтено» или «не зачтено» по критериям, описанным в п. 1.

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по тематике самостоятельного изучения литературы.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции: ОК-7, ПК-5, ПК-11, ПК-12. Принципиальные отличия заданий повышенного уровня от базового заключаются в том, что они раскрывают творческий потенциал студента более глубоко.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо – 60,49 ч. Для подготовки необходимо изучить литературу, составить конспект и план ответа.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования планом ответа.

При проверке задания, оцениваются

- соответствие выполненной работы заданию;
- знание теоретического материала и основной терминологии;
- последовательность и рациональность изложения материала;
- полнота и достаточный объем ответа;
- научность в оперировании основными понятиями;
- использование и изучение дополнительных литературных источников;
- качество представления результатов;
- своевременность выполнения работы.

Оценочный лист:

№	Фамилия И.О. студента	Оценка уровня теоретической подготовки	Оценка последовательности и рациональности изложения материала	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов

Составитель \_\_\_\_\_ Д.В. Казаков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Невинномысский технологический институт (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Комплект разноуровневых задач (заданий)\*)**

по дисциплине Гидравлика

**1 Задачи репродуктивного уровня**

- Задача (задание) 1. Определение вязкости жидкости вискозиметром Энглера.  
Задача (задание) 2. Изучение методического покая жидкости во вращающемся сосуде.  
Задача (задание) 3. Определение силы давления жидкости на плоские стенки.  
Задача (задание) 4. Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля.  
Задача (задание) 5. Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости, определение законов сопротивления и критического числа Рейнольдса.

**2 Задачи реконструктивного уровня**

- Задача (задание) 1. Измерение давления и расхода, определение режима течения жидкости.  
Задача (задание) 2. Определение коэффициента гидравлического трения (коэффициента Дарси).  
Задача (задание) 3. Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений.  
Задача (задание) 4. Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода с определением коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений.  
Задача (задание) 5. Построение напорной и пьезометрической линий трубопровода.  
Задача (задание) 6. Определение опытным путем слагаемых уравнения Д.Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе.  
Задача (задание) 7. Определение опытным путем слагаемых уравнения Д.Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе.  
Задача (задание) 8. Расчет и подбор насосов.

**3 Задачи творческого уровня**

- Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода с определением коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений.  
Задача (задание) 1. Исследование нестационарных процессов истечения жидкости через гидродроссель (истечение через диафрагму под переменным напором).  
Задача (задание) 2. Исследование расходно-перепадной характеристики дросселя.  
Задача (задание) 3. Исследование характеристики шестеренного насоса при работе его совместно с предохранительным клапаном.  
Задача (задание) 4. Изучение принципа действия распределителя. Исследование расходно-перепадной характеристики распределителя.

\*<sup>1</sup>1. Объем заданий определяется рабочей программой дисциплины.

2. Варианты заданий приведены в методических указаниях к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине.

#### 4 Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если все задания выполнены с незначительными погрешностями или без них.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если не более чем 20% заданий выполнены с погрешностями.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не более чем 40% заданий выполнены с погрешностями.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если заданий выполнено менее чем 60% .

#### 5. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студентов, обучающихся по заочной форме, не предусмотрена.

#### 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседования по материалам выполненных лабораторных работ и практических заданий.

Предлагаемые студенту задания базового и повышенного уровня позволяют проверить освоенные компетенции ОК-7, ПК-5, ПК-11, ПК-12.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо в установленные графиком контрольных мероприятий сроки выполнить и оформить отчетные материалы лабораторных работ и практических занятий.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования отчетными материалами лабораторных работ и практических занятий.

При проверке задания, оцениваются:

- знание теоретического материала;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач;
- качество и достоверность представления результатов;
- степень самостоятельности при решении поставленной задачи;
- своевременность выполнения работы.

Оценочный лист:

№	Фамилия И.О. студента	Оценка уровня теоретической подготовки	Оценка умения применять теоретические знания	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов

Составитель \_\_\_\_\_ Д.В. Казаков  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.