

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.18 Гидравлика**

**35.03.06 Агроинженерия**

**Электрооборудование и электротехнологии**

**бакалавр**

**очная**

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Способен применять основные законы математических, естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<p><b>знает</b> Формулы, константы, коэффициенты, с помощью которых можно определить параметры различных гидравлических процессов и явлений</p> <p><b>умеет</b> Объяснять причины и возможные последствия гидравлических процессов и явлений, возникающих или имеющих место в практике расчета процессов и эксплуатации объектов сельскохозяйственного направления и назначения</p> <p><b>владеет навыками</b> Навыками выбора гидравлических машин и устройств для технологических процессов в сельском хозяйстве</p>
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<p><b>знает</b> Методы решения гидравлических задач</p> <p><b>умеет</b> Использовать законы физики, теплотехники, теоретической механики для решения гидравлических задач</p> <p><b>владеет навыками</b> Навыками решения гидравлических задач</p>
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<p><b>знает</b> Приборы и оборудование, используемые для определения гидравлических характеристик</p> <p><b>умеет</b> Рассчитывать параметры жидкой и газовой сред в статике и динамике для различных гидравлических процессов и явлений</p> <p><b>владеет навыками</b> Навыками оценки получаемых или исследуемых гидравлических параметров в их числовом выражении</p>

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Гидростатика			
1.1.	Основные понятия гидравлики. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики.	6	ОПК-1.1, ОПК-5.2	Коллоквиум
2.	2 раздел. Гидродинамика			
2.1.	Режимы движения жидкости. Дифференциальные уравнения движения жидкости. Уравнение Бернулли. Течение жидкости в трубах.	6	ОПК-5.2, ОПК-1.1	Коллоквиум
3.	3 раздел. Гидравлические системы и комплексы в сельском хозяйстве			
3.1.	Гидравлические машины. Основные элементы гидропривода. Гидравлические машины и устройств для технологических процессов в сельском хозяйстве.	6	ОПК-1.1, ОПК-5.2	Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			Эк

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
<b>Для оценки умений</b>			
<b>Для оценки навыков</b>			
<b>Промежуточная аттестация</b>			

2	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов
---	---------	--	----------------------------------

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Гидравлика"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

## Коллоквиум 1 (КТ 1)

1. Гидравлика: основные понятия и определения. Идеальные и реальные жидкости. Физические свойства жидкости.
2. Методы гидравлики. Силы, действующие на жидкость.
3. Гидростатика. Равновесие жидкости в поле сил тяжести. Уравнение Эйлера. Основное уравнение гидростатики.
4. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Гидравлический рычаг.
5. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Приборы для измерения параметров жидкости.
6. Гидродинамика. Основные понятия и определения. Два подхода к описанию движения жидкости.
7. Уравнение неразрывности. Уравнение движения Эйлера.
8. Уравнение Бернулли. Теорема Бернулли. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
9. Гидравлические потери. Уравнение Бернулли с учетом гидравлических потерь.
10. Гидравлические потери в трубах постоянного сечения. Уравнение Дарси-Вейсбаха.
11. Режимы течения жидкостей. Число Рейнольдса. Переход к турбулентному течению.
12. Формула Пуазейля. Закон сопротивления Блазиуса.
13. Внезапное расширение и сужение трубопровода. Диафрагма с острыми кромками.
14. Истечение жидкости через малые отверстия и насадки. Истечение при переменном напоре.
15. Расчет трубопроводов. Основные понятия и определения.
16. Простой трубопровод постоянного сечения. Напорно-расходная характеристика. Порядок расчета.
17. Последовательное соединение трубопроводов. Напорно-расходная характеристика.
18. Параллельное соединение трубопроводов. Напорно-расходная характеристика.
19. Разветвленное соединение трубопроводов. Напорно-расходная характеристика.
20. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. Гидравлический удар.

## Коллоквиум 2 (КТ 2)

1. Центробежные насосы. Основные параметры центробежных насосов.
2. Устройство и принцип действия центробежных насосов.
3. Максимально допустимая высота всасывания центробежных насосов.
4. Основные уравнения центробежных насосов.
5. Характеристики центробежных насосов.
6. Элементы теории подобия в лопастных насосах.
7. Пересчет характеристик лопастных насосов на другую частоту вращения.
8. Коэффициент быстроходности.
9. Работа насоса на трубопровод. Регулировка режима работы насоса.
10. Сводный график центробежных насосов.
11. Последовательная и параллельная работа насосов на общий трубопровод.
12. Принцип работы объемных машин. Основные параметры.
13. Принцип действия поршневого насоса.
14. Области применения насосов различных типов.
15. Общие сведения о гидроприводе.
16. Принципиальные схемы гидропривода.
17. Объемные гидродвигатели.
18. Гидроаппаратура.
19. Следящие гидроприводы.
20. Гидроусилители.

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

## Примерные вопросы к зачету

### Гидростатика

1. Жидкость, основные понятия и определения
2. Понятие реальной и идеальной жидкости
3. Основные физические свойства жидкости ( удельный вес, плотность, сжимаемость, температурное расширение)
4. Основные физические свойства жидкости ( вязкость, текучесть, капиллярность, абсорбция)
5. Особые физические свойства воды
6. Силы, действующие на жидкость (массовые, поверхностные)
7. Гидростатическое давление (гидростатическая сила, среднее гидростатическое давление, давление в точке )
- 8.

### Свойства гидростатического давления

1. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Эйлера)
2. Основное уравнение гидростатики
3. Виды гидростатического давления (абсолютное, весовое, манометрическое, вакуумметрическое)
4. Методы и приборы для измерения избыточного давления и вакуума ( пьезометры, манометры, вакуумметры)
5. Гидростатический напор, его геометрический и физический смысл
6. Пьезометрический напор ( высота)
7. Закон сообщающихся сосудов
8. Закон Паскаля и его практическое применение
9. Понятие об абсолютном и относительном покое ( показать на примерах)
10. Сила гидростатического давления, действующая на дно резервуара. Гидростатический парадокс
11. Сила гидростатического давления, действующая на вертикальную поверхность
12. Сила гидростатического давления, действующая на наклонную поверхность
13. Аналитический расчет положения центра давления
14. Эпюры гидростатического давления, действующего на плоские стенки
15. Силы гидростатического давления, действующие на криволинейные поверхности
16. Эпюры гидростатического давления, действующие на криволинейные стенки Закон

### Архимеда. Основы теории плавания тел

#### Гидродинамика

1. Основные аналитические методы исследования движения жидкости (метод Лагранжа, метод Эйлера)
2. Виды движения жидкости ( установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное, напорное, безнапорное, вихревое, безвихревое )
3. Модели движения жидкости (линия тока, трубка тока, элементарная струйка и её свойства, поток жидкости)
4. Гидравлические элементы потока (живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус)
5. Гидравлические характеристики потока ( расход, скорость, эпюры распределения скоростей при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости)
6. Уравнение неразрывности движущейся жидкости
7. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости ( уравнение Эйлера)
8. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости
9. Уравнение Бернулли для установившегося потока реальной жидкости.

#### Гидравлический и пьезометрический уклоны

10. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли для потока реальной жидкости.

#### Напорная и пьезометрическая линии

11. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли
12. Два режима движения реальной жидкости. Число Рейнольдса и его критическое значение

13. Эпюры распределения касательных напряжений, давления и скорости при ламинарном движении потока жидкости
  14. Потери напора по длине трубопровода. Формула Дарси – Вейсбаха
  15. Опыты Никурадзе. Формулы для определения коэффициента Дарси для ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости
  16. Местные гидравлические сопротивления. Определение коэффициентов потерь. Формула Вейсбаха
  17. Формула Шези. Модуль расхода и модуль скорости
  18. Гидравлический расчет короткого трубопровода
  19. Гидравлический расчет длинных трубопроводов при последовательном и параллельном соединении
  20. Гидравлический удар в трубопроводе
  21. Истечение жидкости из отверстий и насадок
  22. Опорожнение резервуаров
  23. Гидравлические струи. Давление струи на твердые поверхности
  24. Движение жидкости в каналах и безнапорных водоводах
  25. Понятие о фильтрации, Фильтрационные потоки
- Гидравлические машины, гидропередачи, гидроприводы, сельскохозяйственное водоснабжение и мелиорация
1. Классификация по принципу действия и область применения насосов.
  2. Устройство центробежных насосов и их классификация по напору, мощности и быстроходности. Маркировка.
  3. Полный напор и подача центробежного насоса
  4. Вакуумметрическая высота всасывания центробежного насоса. Кавитация.
  5. Полезная (эффективная) мощность насоса. Коэффициент быстроходности насоса.
  6. Потери мощности в насосе. КПД насоса.
  7. Основное уравнение центробежных насосов (уравнение Эйлера).
  8. Теоретическая характеристика центробежных насосов для различных форм лопаток рабочего колеса.
  9. Основы теории подобия лопастных насосов.
  10. Работа центробежных насосов на сеть.
  11. Параллельная работа насосов на сеть.
  12. Последовательная работа насосов на сеть.
  13. Центробежные насосы с двухсторонним входом на рабочие колеса. Многоступенчатые центробежные насосы (устройство, принцип действия, маркировка, основные параметры).
  14. Осевые насосы (устройство, принцип действия, маркировка, основные параметры).
  15. Скважные насосы (устройство, принцип действия, маркировка, основные параметры).
  16. Вихревые насосы (устройство, принцип действия, основные параметры).
  17. Струйные насосы (устройство, принцип действия, основные параметры).
  18. Поршневые насосы (устройство, принцип действия, основные параметры).
  19. Аксиально- поршневые роторные насосы. Радиально- поршневые роторные насосы (устройство, принцип действия, основные параметры)
  20. Шестеренные насосы (устройство, принцип действия, основные параметры)
  21. Пластинчатые насосы (устройство, принцип действия, основные параметры).
  22. Гидравлические муфты и гидротрансформаторы (устройство, принцип действия, основные параметры).
  23. Основные элементы объемного гидропривода. Условные обозначения.
  24. Орошение. Виды и способы орошения. Дождевальная техника.
  25. Основные элементы систем сельскохозяйственного водоснабжения.

*Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)*