Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Реньш Марина Александровна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 30.11.2021 18:03:13
Уникальный программный ключ:
7ad08362432d549bd252739da2bf6607df896f5a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

**«УТВЕРЖДАЮ»**
Декан факультета электроэнергетики
и технического сервиса
_____ Гаджиев П.И.
«17» февраля 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**Гидравлика**

Направление подготовки 35.03.06 Агроиженерия

Профиль «Электротехнические информационные системы в электроэнергетике агропромышленного комплекс»

Форма обучения заочная

Квалификация бакалавр

Курс 3

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02» февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

**Составитель:** Е.В.Гладкова – к.т.н., доцент кафедры природообустройства и водопользования

**Рецензенты:**
внутренняя рецензия А.А. Переверзев Абидов М.М., доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем РГАЗУ
внешняя рецензия А.А. Ерхов, доцент кафедры строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения РГГРУ

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия,

**1.** ***Цели и задачи дисциплины*** - развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять гидравлические инженерные расчеты трубопроводных систем и проточных частей гидравлических машин и устройств, осуществлять их проектирование.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:
производственно-технологическая деятельность:
- применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования.
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения |
|---|---|---|
| ОПК-4 | - способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (ОПК-4). | **Знать:** основы устройства и эксплуатации гидравлических машин и установок.<br>**Владеть:** современными методами сбора, обработки и анализа данных. |
| ПК-2 | готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин (ПК-2). | **Знать:** основы проведения исследований рабочих и технологических процессов машин.<br>**Уметь:** осуществлять монтаж, наладку машин и установок и поддерживать режим работы технологических процессов.<br>**Владеть:** современными методами сбора, обработки и анализа данных. |

**3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина «Гидравлика» относится к дисциплинам базовой части ООП. Дисциплина «Гидравлика» входит в состав дисциплин, формирующих компетенции в области агроинженерии.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для её изучения

Изучение дисциплины базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих дисциплин, как «Физика», «Математика», «Теоретическая механика» и др.

**3.1. Дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами**

| № п/п | Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин | № модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Математика | + | + | + | + | |
| 2. | Теоретическая механика | + | + | + | + | |
| 3. | Физика | + | + | + | + | |

**4.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

| № п.п. | Вид учебной работы | Всего часов (академических) | Курс/Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3 | | | |
| **1** | **Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:** | 18 | 18 | | | |
| **1.1.** | **Аудиторная работа (всего)** | 17 | 17 | | | |
| | В том числе: | - | - | - | - | - |
| | Занятия лекционного типа (ЗЛТ) | 8 | 8 | | | |
| | Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.: | | | | | |
| | Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ) | | | | | |
| | Лабораторные занятия (ЛЗ) | 10 | 10 | | | |
| **1.2** | **Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде** | 1 | 1 | | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | 117 | 117 | | | |
| | В том числе: | - | - | - | - | - |
| 2.1. | Изучение теоретического материала | 100 | 100 | | | |
| 2.2. | Написание курсового проекта (работы) | | | | | |
| 2.3. | Написание контрольной работы | 26 | 26 | | | |
| *2.4.* | *Другие виды самостоятельной работы (*расчетно-графические работы, реферат) | | | | | |
| **3** | **Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)** | 9 | 9 | | | |
| | Общая трудоемкость час (академический) зач. ед. | 144/4 | 144 /4 | | | |

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

Модуль учебной дисциплины – это базовая учебная единица, представляющая собой логически завершенный фрагмент дисциплины, непосредственно формирующий у обучающих их способность и готовность отвечать тем или иным требованиям, указанным в рабочей программе данной дисциплины) или рабочем учебном плане в виде компетенций, а также знаний, умений и навыков.

**5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)**

| № п/п | Наименование модуля | Наименование темы | Трудоемкость (академич. ч | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Модуль 1 Гидростатика | Тема 1. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики | 2 | ОПК-4, ПК-2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Тема 2. Сила давления на плоские поверхности | | |
| 2. | Модуль 2. Гидродинамика | Тема 1. Основное уравнение гидродинамики -<br>Тема 2. Режимы движения жидкости<br>Тема 3. Основы теории гидравлических сопротивлений | 4 | ОПК-4,<br>ПК-2 |
| 3. | Модуль 3. Основы истечения жидкости через отверстия и насадки . | Тема 1. Истечение жидкости через отверстия и насадки | 2 | ОПК-4,<br>ПК-2 |
| 4. | **Модуль 4.** Гидравлические машины и гидроприводы | Тема 1. Конструкции и назначение гидравлических машин и гидроприводов | 2 | ОПК-4,<br>ПК-2 |
| | Итого | | 8 | |

**5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий** (практические занятия)

-не предусмотрены

**5.2.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий** (лабораторные занятия)

| № п/п | № модуля дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (акад.час) | Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Модуль 2 Гидродинамика | 1. Изучение режимов движения жидкости на приборе Рейнольдса<br>2. Экспериментальное исследование уравнения Даниила Бернулли<br>3. Определение потерь напора на трение по длине | 6 | ОПК-4,<br>ПК-2 |
| 2 | Модуль 4 Гидравлические машины и гидроприводы | 4. Испытание центробежного насоса | 4 | ОПК-4,<br>ПК-2 |
| | Итого | | 10 | |

***5.2.2. Самостоятельная работа***

| № п/п | № модуля | Наименование тем самостоятельной работы *(детализация)* | Трудоемкость (акад.час) | Формируемые компетенции ОК ПК,ОПК |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Модуль 1 Гидростатика | Равновесие жидких сред. Абсолютный и относительный покой | 36 | ОПК-4,<br>ПК-2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Модуль 2. Гидродинамика | Подобие гидромеханических процессов | 28 | ОПК-4, ПК-2 |
| 3 | Модуль 3 Основы истечения жидкости через отверстия и насадки | Истечение через отверстия в атмосферу | 32 | ОПК-4, ПК-2 |
| 4 | Модуль 4 Гидравлические машины и гидроприводы | Разновидности конструкций гидравлических машин и гидроприводов | 32 | ОПК-4, ПК-2 |
| | Итого | | 126 | |

**5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий**

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Пр | Лаб | КР | СРС | |
| ОПК-4 | + | - | + | - | + | *Опрос на лекции. Проверка конспекта. Отчет по лабораторной работе. Собеседование по контрольной работе. Тестирование.* |
| ПК-2 | + | - | + | - | + | *Опрос на лекции. Проверка конспекта. Отчет по лабораторной работе. Собеседование по контрольной работе. Тестирование.* |

– лекция, ПЗ/СЗ –практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР – контрольная работа, СРС – самостоятельная работа обучающегося

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**


1. Никифоров, А.Г. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Никифоров. – Смоленск : Смоленская ГСХА, 2017. – 75 с. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4789
2. Моргунов К.П. Гидравлика: Учеб. для вузов/ Моргунов К.П..-1-е изд.,- М: Лань, 2014. 288С. ISBN 978-5-8114-1735-3
3. ЛапшевН.Н. Гидравлика: Учеб. для вузов/ Н.Н.Лапшев.-2-е изд., испр. –М: Академия, 2008.-269с
4. Метревели В.Н. Сборник задач по курсу гидравлика с решениями: Учеб. пособие для вузов/ В.Н.Метревели. М.: Высш. шк., 2007. – 191с.
5. Салыников Б.С. Гидравлика, гидропневмопривод. Ярославль: ЯГТУ, 2009. 115с

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|---|
| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения | ***Лекционные занятия, самостоятельная работа, лабораторные занятия*** |
| ОПК-4 | - способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (ОПК-4). | **Знать:** основы устройства и эксплуатации гидравлических машин и установок.<br>**Владеть:** современными методами сбора, обработки и анализа данных. | ***Лекционные занятия, самостоятельная работа, лабораторные занятия*** |
| ПК-2 | готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин (ПК-2). | **Знать:** основы проведения исследований рабочих и технологических процессов машин.<br>**Уметь:** осуществлять монтаж, наладку машин и установок и поддерживать режим работы технологических процессов.<br>**Владеть:** современными методами сбора, обработки и анализа данных. | ***Лекционные занятия, самостоятельная работа, лабораторные занятия, контрольная работа.*** |

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

| Коды компетенции | Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания | Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ) | Оценочные средства | Описание шкалы и критериев оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| ОПК-4,<br>ПК-2 | Знать | Лекционные занятия, СРС | *Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности* | выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворител | выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворитель | выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется | выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *Экзаменационные билеты (теоретическая часть)* | ьно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | но» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| ОПК-4, ПК-2 | Уметь | Лабораторные занятия, СРС | *Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности.* Контрольная работа с заданиями различной сложности, Отчет по лабораторным работам | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма» |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | существенные ошибки. | нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | |
| ОПК-4, ПК-2 | Владеть | Лабораторные занятия, СРС | Контрольная работа Отчет по лабораторным работам | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении. | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях |

**7.3. 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**

Темы лекционных занятий

Тема1. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики

Тема 2. Основное уравнение гидродинамики -

Тема 3. Режимы движения жидкости

Тема 4.Основы теории гидравлических сопротивлений

Тема 5.Истечение жидкости через отверстия и насадки

Тема 6. Гидравлические машины

Тема 7. Гидравлические приводы

**Коды компетенций**: ОПК-4, ПК-2

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

**Этапы формирования:** Лекционные занятия

**Примерные тестовые вопросы к модулю 1**

1.Первое свойство гидростатического давления: оно всегда направлено .... к площадке, на которую действует.

1)Касательно.

2)Параллельно.

3) По внутренней нормали.

2.Согласно второму свойству величина гидростатического давления в любой точке жидкости по всем направлениям . . .

1)Различна.

2)Эквивалентна.

3)Одинакова.

**Примерные тестовые вопросы к модулю 2**

1.Из уравнения Бернулли следует, что полная удельная энергия жидкости . . . по длине водотока.

1)Изменяется циклично.

2)Переменна.

3)Постоянна.

2.Сумма трёх членов $z + \frac{p}{\rho * g} + \alpha * \frac{u^2}{2 * g}$ в уравнении Бернулли называется . . .напором.

1)Геометрическим.

2)Гидростатическим.

3)Гидродинамическим.

**Примерные тестовые вопросы к модулю 3**

1. Малым отверстием в тонкой стенке называется такое отверстие, в котором можно пренебрегать изменением давления по его площади, а толщина стенки (δ) не влияет на форму струи:
1)δ>0,2*d.
2)δ=0,2*d.
3)δ<0,2*d, где d – диаметр трубы.

2. При истечении через малое отверстие в тонкой стенки и насадок, скорость истечения определяется по формуле:
1) u=φ* $\sqrt{2*g+H}$ ;
2) u=φ* $\sqrt{2*g-H}$ ;
3)u=φ* $\sqrt{2*g*H}$ , где φ - коэффициент скорости, H-расстояние от центра тяжести площади отверстия до поверхности жидкости в резервуара.

**Примерные тестовые вопросы к модулю 4**

1. Укажите формулу для определения удельного веса жидкости.
1) $\gamma = \frac{\rho}{m}$ ; 3) $\gamma = \frac{G}{V}$ .
2) $\gamma = \frac{\rho}{V}$ ; где G– вес жидкости, V- объём, занимаемый ею.

2. Укажите формулу для определения плотности жидкости.
1) $\rho = \frac{G}{\gamma}$ ; 3) $\rho = \frac{m}{V}$ .
2)$\rho = \frac{g}{\gamma}$ ; где *m*– масса жидкости в объёме *V*.

**Примерные вопросы к экзамену:**

1. Привести уравнение Бернулли и объяснить физический и геометрический смысл его членов.
2. Назвать условия применения уравнения Бернулли.
3. Какие трубопроводы принято считать напорными и безнапорными, длинными и короткими?
4. Привести формулу для определения транзитного расхода трубопровода?
5. Знать три основные задачи расчета простого трубопровода.
6. Написать формулу для определения критического числа Рейнольдса для круглых труб постоянного диаметра.
7. Написать формулы для определения местных потерь и потерь напора по длине.
8. Привести эпюры скоростей ламинарного и турбулентного движения жидкости.
9. Дать определение коэффициента сопротивления системы.
10.Что означает экономически выгодный диаметр трубопровода?
11. Закон Паскаля. Прикладное значение

**Этапы формирования:** Практические и лабораторные занятия**.**

**Примерные темы лабораторных работ:**

1. Изучение режимов движения жидкости на приборе Рейнольдса.
2. Экспериментальное исследование уравнения Бернулли.
3. Изучение потерь напора по длине трубопровода и определение коэффициента гидравлического трения при установившемся равномерном движении.
4. Испытание центробежного насоса.

**Этапы формирования:** Выполнение контрольной работы

**Примерная тематика контрольной работы** « Измерение гидростатического давления», «Расчет трубопроводов», «Гидравлический удар». «Выбор центробежного насоса».

Гидравлика: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы/ ФГБОУ ВО /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т;
Сост. к.т.н., доц. Гладкова Е.В. М., 2017

**Этапы формирования:** Самостоятельная работа студента

**Примерные темы рефератов**

1. Примеры аналитических решений уравнений Навье Стокса.
2. Два метода описания движения жидкостей.
3. Понятие о линиях и трубках тока. Ускорение жидкой частицы. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение жидкой частицы.
4. Одномерные потоки жидкостей.
5. Напряжения сил вязкости, обобщенная гипотеза Ньютона.
6. Наиболее употребительные формулы для гидравлического коэффициента трения.
7. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.
8. Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ.
9. Турбулентность и ее основные статистические характеристики.
10. Гидравлические сопротивления, вычисления потерь удельной энергии (напора).
11. Принципы расчета тупиковых и кольцевых трубопроводных сетей. Применение ЭВМ.

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

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);

- письменный опрос.

Контрольные задания по дисциплине (контрольная работа) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- деловая или ролевая игра;
- круглый стол, дискуссия
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, выполнения контрольной работы, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен;
- зачет по контрольной работе.

Экзамен проводятся в форме тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

Зачет по контрольной работе, как правило, оценивается по следующим критериям:

- степень усвоения обучающимся понятий и категорий по теме задания - умение работать с учебной и справочной литературой;
- умение формулировать основные выводы по результатам анализа конкретного материала;
- грамотность и стиль изложения материала;
- умение доложить полученные результаты.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзамена оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (максимум - 40 баллов).

| Вид контроля | Виды занятий | Перечень компетенций | Оценочные средства | Объем баллов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | мин. | макс. |
| Текущий контроль от 35 до 60 баллов | Лекционные занятия | ОПК-4, ПК-2 | Опрос на лекции, тестовые задания, экзаменационные вопросы | 35 | 60 |
| | Лабораторные занятия | ОПК-4, ПК-2 | Выполнение лабораторных работ | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Самостоятельная работа | ОПК-4, ПК-2 | Тестирование, выполнение контрольной работы | | |
| Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов | Экзамен | ОПК-4, ПК-2 | Вопросы к экзамену | 20 | 40 |
| | | | Итого: | 55 | 100 |

## Шкала перевода итоговой оценки

| Кол-во баллов за текущую работу | | Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен) | | Итоговая сумма баллов | |
|---|---|---|---|---|---|
| Кол-во баллов | Оценка | Кол-во баллов | Оценка | Кол-во баллов | Оценка |
| 55-60 | отлично | 35-40 | отлично | 90-100 | отлично |
| 45-54 | хорошо | 25-34 | хорошо | 70-89 | хорошо |
| 35-44 | удовл. | 20-24 | удовл. | 55-69 | удовл. |
| 25-34 | неудовл. | 10-19 | неудовл. | 54 | неудовл. |

**Основные критерии при формировании оценок успеваемости**

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**8.1. Основная учебная литература**

1. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1531-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/100922 (дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Козырь, И.Е. Практикум по гидравлике : учебно-методическое пособие / И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, Н.В. Ханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2043-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/72985 (дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Моргунов, К.П. Гидравлика : учебник / К.П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/51930 (дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Никифоров, А.Г. Гидравлика: учеб. пособие / А.Г. Никифоров. – Смоленск : Смоленская ГСХА, 2017. – 75 с. –Текст:электронный//Электронно-библиотечная система «Agrolib:сайт.-Балашиха,2012.-URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4789.-Режим доступа:для зарегистрир.пользователей.
5. Пташкина-Гирина, О.С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение / О.С. Пташкина-Гирина, О.С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2600-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/94744 (дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика : учебник / Д.В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/64346 (дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

1. Метревели, В.Н. Сборник задач по курсу гидравлика с решениями: Учеб. пособие для вузов/ В.Н.Метревели. М.: Высш. шк., 2007. – 191с.

## 9. Перечень ресурсов информационн - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика | Адрес в сети интернет |
|---|---|---|
| 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 |

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 10.1. Методические указания для обучающихся

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям. |
| Лабораторные занятия | Выполнение лабораторных работ. Просмотр видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. |
| Установочные занятия | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, являющихся основополагающими по дисциплине. |
| Индивидуальные консультации | Рекомендации по выбору справочной литературы для выполнения практического задания. |
| Итоговая аттестация | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

В силу специфики заочного обучения более 70 % времени, отводимого на освоение дисциплины, приходится на самостоятельную работу студента в межсессионный период.

Для освоения материала каждого модуля по дисциплине рекомендуется использовать литературу, предлагаемую в библиографическом списке, а также изучить информацию, выложенную на платформу ДО; целесообразно вести краткий конспект изучаемого материала.

Для усвоения и закрепления полученных в ходе самостоятельной работы знаний бакалавр выполняет контрольную работу, которую затем защищает на лабораторно-экзаменационной сессии.

Аудиторная работа включает лекционный курс, лабораторные занятия, итоговый контроль в виде защиты контрольной работы и экзамена

**10.2.Методические рекомендации преподавателю**

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении (контрольной работы, домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной методической и научной литературы).

Формы организации самостоятельной, работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению семинаров, практических занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения при аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение контрольной работы, в объеме, предусмотренном настоящей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины для студентов-заочников.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

| № | Название программного обеспечения | № лицензии | Количество, назначение |
|---|---|---|---|
| **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине** | | | |
| | Adobe Connectv.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий) | 8643646 | Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара |
| | Электронно – библиотечная система AgriLib | Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г.Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г. | Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров. База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru. | ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ» | Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. База учебно – методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам |
| | Система электронного документооборота «GS-Ведомости» | Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016 | Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений |
| | Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu | Открытый ресурс | без ограничений |
| **Базовое программное обеспечение** | | | |
| 1 | Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы:Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования | **Your Imagine Academy membership ID and program key**<br>Institution name: FSBEI HE RGAZU<br>Membership ID: 5300003313<br>Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb | без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20 |
| 2. | Dr. WEB Desktop Security Suite | **Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г.** Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1] | 300 |
| 4. | 7-Zip | Свободно распространяемая | Без ограничений |
| 5. | Mozilla Firefox | Свободно распространяемая | Без ограничений |
| 6. | Adobe Acrobat Reader | Свободно распространяемая | Без ограничений |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7. | Opera | Свободно распространяемая | Без ограничений |
| 8. | Google Chrome | Свободно распространяемая | Без ограничений |
| 9. | Учебная версия Tflex | Свободно распространяемая | Без ограничений |
| 10. | Thunderbird | Свободно распространяемая | Без ограничений |
| **Специализированное ПО** | | | |
| 11. | Консультант Плюс | Интернет версия | Без ограничений |

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, контрольных работ групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.**

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| Ауд. 201 Инженерный корпус | Проектор | BENQ MP61SP | 1 |
| | Экран на стойке рулонный | CONSUL DRAPER | 1 |
| Ауд. 11 Общежитие №6 | Экран настенный рулонный | SimSCREEN | 1 |

Учебные аудитории для занятий практического типа

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| № 201 (инженерный корпус) | Проектор | BENQ MP61SP | 1 |
| | Экран настойке рулонный | CONSUL DRAPER | 1 |
| № 11 (общежитие №6) | Экран настенный рулонный | SimSCREEN | 1 |

Учебные аудитории для занятий лабораторного типа

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| № 111 (инженерный корпус) | Лабораторные установки | | 5 |
| | TV | Samsung | 1 |
| | DVD- плеер | | 1 |

Учебные аудитории для самостоятельной работы, выполнения контрольных работ

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| № 320 (инж. к.) | Персональный компьютер | ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOficce 2010/Acer V203H | 11 |
| Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.) | Персональный компьютер | ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура | 11 |

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| № 201 (инженерный корпус) | Проектор | BENQ MP61SP | 1 |
| | Экран настойке рулонный | CONSUL DRAPER | 1 |
| №11 (общежитие №6) | Экран настенный рулонный | SimSCREEN | 1 |

**Приложение**

**4.1.Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся по индивидуальному учебному плану при ускоренном обучении со сроком обучения 3,5 года**

| № п.п. | Вид учебной работы | Всего часов (академических) | Курс/Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3* | | | |
| **1** | **Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:** | 12 | 12 | | | |
| **1.1.** | **Аудиторная работа (всего)** | 11 | 11 | | | |
| | В том числе: | - | - | - | - | - |
| | Занятия лекционного типа (ЗЛТ) | 4 | 4 | | | |
| | Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.: | | | | | |
| | Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ) | | | | | |
| | Лабораторные занятия (ЛЗ) | 8 | 8 | | | |
| **1.2** | **Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде** | 1 | 1 | | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | 123 | 123 | | | |
| | В том числе: | - | - | - | - | - |
| 2.1. | Изучение теоретического материала | 100 | 100 | | | |
| 2.2. | Написание курсового проекта (работы) | | | | | |
| 2.3. | Написание контрольной работы | 32 | 32 | | | |
| *2.4.* | *Другие виды самостоятельной работы (р*асчетно-графические работы, реферат) | | | | | |
| **3** | **Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)** | 9 | 9 | | | |
| | Общая трудоемкость час (академический) зач. ед. | 144 | 144 | | | |

Составитель: к.т.н., доцент Е.В.Гладкова