

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 09.10.2023 14:41:36  
Уникальный программный ключ:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»  
в поселке Яблоновском

Кафедра

Транспортных процессов и техноферной безопасности



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала МГТУ  
в поселке Яблоновском

Р.И. Екутеч

25/10/2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.22 Гидравлика

по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

по профилю Пожарная безопасность

Квалификация (степень)  
выпускника специалист

Программа подготовки специалитет

Форма обучения очная и заочная

Год начала подготовки 2021

пгт. Яблоновский

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана филиала МГТУ в поселке Яблоновском по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

Составитель рабочей программы:

доцент, канд. физ.-мат. наук  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись) А.В. Бунякин  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Транспортных процессов и техносферной безопасности  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«27» 08 2021 г.

  
(подпись) И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией  
Филиала МГТУ в поселке Яблоновском

«27» 08 2021 г.

Председатель научно-методического  
совета специальности 20.05.01

  
(подпись) И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

Директор филиала МГТУ  
в поселке Яблоновском  
«27» 08 2021 г.

  
(подпись) Р.И. Екутеч  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой  
по специальности

  
(подпись) И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целями** данной дисциплины являются изучение обучающимися теоретических основ гидравлики, приобретение инженерных знаний и формирование необходимых навыков при решении вопросов пожарной безопасности.

**Задачи** изучения дисциплины включают:

- изучение основных законов равновесия и движения жидкостей, взаимодействие их с твердыми телами в различных условиях;
- изучение методов гидравлического расчета;
- решение практических задач, связанных с пожарной безопасностью.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина входит в перечень курсов обязательной части учебного плана. Она непосредственно связана с дисциплинами: математика, физика, механика.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения и воспитания по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины «Гидравлика» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий:

УК-1.1- Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;

УК-1.2- Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;

УК-1.3- Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

УК-1.4 - Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;

УК-1.5- Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

ОПК-3.1 - Способен использовать информацию о новейших научных и технологических достижениях для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности

ОПК-4.1- Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды на основе знания современных тенденций развития техники и технологий

ПКУВ-1.1 - Готов осуществлять деятельность по внедрению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности

ПКУВ-1.2 - Анализ эффективности пожарно-профилактической работы в структурных подразделениях; разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социально-гуманитарном знания.

- основные физические свойства жидкостей, а также параметры, определяющие эти свойства и приборы для их измерения;

- теоретические законы, которым подчиняются покоящиеся и движущиеся жидкости и газы;

- особенности движения жидкостей и газов по трубопроводам;

**уметь:**

- решать теоретические задачи, используя знания законов гидравлики;

- проводить гидравлические расчеты;

- критически оценивать полученные экспериментальные данные и определять их перспективность;

- находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов;

**владеть:**

-

- необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики;

- навыками для решения инженерных задач по расчету напорных и безнапорных потоков, по расчету взаимодействия конструкций и оборудования с воздушными и водными потоками;

- навыками планирования эксперимента в области пожарной безопасности и методами обработки результатов;

- навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).**

| Вид учебной работы   | Всего часов       | Семестры          |
|--|-------------------|-------------------|
|  |                   | 3                 |
| <b>Контактные часы (всего)</b>   | <b>51,25/1,42</b> | <b>51,25/1,42</b> |
| В том числе:   |                   |                   |
| Лекции (Л)   | 17/0,47           | 17/0,47           |
| Практические занятия (ПЗ)  | 17/0,47           | 17/0,47           |
| Семинары (С)   |                   |                   |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 17/0,47           | 17/0,47           |
| Контактная работа в период аттестации (КРАТ)                                 |                   |                   |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)                  | 0,25/0,01         | 0,25/0,01         |
| <b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>                                   | <b>56,75/1,58</b> | <b>56,75/1,58</b> |
| В том числе:   |                   |                   |
| Расчетно-графические работы  |                   |                   |
| Реферат  | 11/0,31           | 11/0,31           |
| <i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i> |                   |                   |
| 1. Составление плана-конспекта   | 12/0,33           | 12/0,33           |
| 2. Решение задач   | 12/0,33           | 12/0,33           |
| 3. Подготовка к лабораторным работам   | 9,75/0,28         | 9,75/0,28         |
| 4. Проработка учебного материала   | 12/0,33           | 12/0,33           |
| Курсовой проект (работа)   | -                 | -                 |
| <b>Контроль (всего)</b>  |                   |                   |
| Форма промежуточной аттестации:  | зачет             | зачет             |
| зачет  |                   |                   |
| <b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>                                       | <b>108/3</b>      | <b>108/3</b>      |

**4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.  
Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).**

| Вид учебной работы   | Всего часов      | Семестры         |
|--|------------------|------------------|
|  |                  | 3                |
| <b>Контактные часы (всего)</b>   | <b>8,25/0,23</b> | <b>8,25/0,23</b> |
| В том числе:   |                  |                  |
| Лекции (Л)   | 4/0,11           | 4/0,11           |
| Практические занятия (ПЗ)  | 2/0,055          | 2/0,055          |
| Семинары (С)   |                  |                  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 2/0,055          | 2/0,055          |
| Контактная работа в период аттестации (КРАТ)                                 | 0,25/0,01        | 0,25/0,01        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)                  |                  |                  |
| <b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>                                   | <b>96/2,67</b>   | <b>96/2,67</b>   |
| В том числе:   |                  |                  |
| Расчетно-графические работы  |                  |                  |
| Реферат  | 20/0,55          | 20/0,55          |
| <i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i> |                  |                  |
| 1. Составление плана-конспекта   | 20/0,56          | 20/0,56          |
| 2. Решение задач   | 20/0,56          | 20/0,56          |
| 3. Проработка учебного материала   | 20/0,56          | 20/0,56          |
| 4. Подготовка к лабораторным работам   | 16/0,44          | 16/0,44          |
| Курсовой проект (работа)   |                  |                  |
| <b>Контроль (всего)</b>  | <b>3,75/0,1</b>  | <b>3,75/0,1</b>  |
| Форма промежуточной аттестации:<br>зачет                                     | зачет            | зачет            |
| <b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>                                       | <b>108/3</b>     | <b>108/3</b>     |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

| № п/п            | Раздел дисциплины  | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) |    |        |      |     |          | Формы текущего контроля успеваемости<br>(по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации<br>(по семестрам) |  |
|------------------|--|-----------------|--|----|--------|------|-----|----------|---|--|
|                  |  |                 | Л  | ЛР | С / ПЗ | КРАТ | СРП | Контроль |   | СР   |
| <b>3 семестр</b> |  |                 |  |    |        |      |     |          |   |  |
| 1.               | Предмет гидравлики и ее задачи. Жидкость и ее физические свойства.               | 1-2             | 2  | 2  | 2      |      |     |          | 6   | Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе |
| 2.               | Гидростатика. Общие положения.   | 3-4             | 2  | 4  | 2      |      |     |          | 6   | Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе                 |
| 3.               | Основные понятия кинематики жидкости.  | 5-6             | 2  | 4  | 2      |      |     |          | 6   | Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе                 |
| 4.               | Основы гидродинамики. Ламинарный и турбулентный режимы движения.                 | 7-8             | 2  | -  | -      |      |     |          | 6   | Отчет по лабораторной работе                             |
| 5.               | Основные уравнения гидродинамики. Практическое применение уравнений Д. Бернулли. | 9-10            | 2  | 4  | 2      |      |     |          | 8   | Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе                 |
| 6.               | Расчет гидравлических потерь.  | 11-12           | 2  | 3  | 2      |      |     |          | 6   | Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе                 |

|     |  |       |           |           |           |  |  |             |              |  |
|-----|--|-------|-----------|-----------|-----------|--|--|-------------|--------------|--|
| 7.  | Истечение жидкостей через отверстия и насадки. Гидравлические струи. | 13-14 | 2         | -         | 2         |  |  |             | 6            | Отчет по лабораторной работе               |
| 8.  | Гидравлический расчет трубопроводов.                                 | 15-16 | 2         | -         | 2         |  |  |             | 6,75         | Блиц-опрос<br>Отчет по лабораторной работе |
| 9.  | Основы теории насосов.   | 17    | 1         | -         | 3         |  |  |             | 6            | Обсуждение рефератов                       |
| 10. | Промежуточная аттестация: зачет                                      | 17    |           |           |           |  |  |             |              | Зачет в устной форме                       |
|     | <b>Итого:</b>  |       | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>17</b> |  |  | <b>0,25</b> | <b>56,75</b> |  |

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

| № п/п            | Раздел дисциплины  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) |    |      |      |     |          |    |
|------------------|--|--|----|------|------|-----|----------|----|
|                  |  | Л  | ЛР | С/ПЗ | КРАТ | СРП | Контроль | СР |
| <b>5 семестр</b> |  |  |    |      |      |     |          |    |
| 1.               | Предмет гидравлики и ее задачи. Жидкость и ее физические свойства. | 1  | -  | -    |      |     |          | 10 |
| 2.               | Гидростатика. Общие положения.                                     | 1  | 1  |      |      |     |          | 10 |

|     |  |          |          |          |             |  |             |                      |
|-----|--|----------|----------|----------|-------------|--|-------------|----------------------|
| 3.  | Основные понятия кинематики жидкости.  | 1        | -        | 1        |             |  |             | 10                   |
| 4.  | Основы гидродинамики. Ламинарный и турбулентный режимы движения.                 | 1        | -        |          |             |  |             | 11                   |
| 5.  | Основные уравнения гидродинамики. Практическое применение уравнений Д. Бернулли. | -        | -        |          |             |  |             | 11                   |
| 6.  | Расчет гидравлических потерь.  | -        | 1        | -        |             |  |             | 11                   |
| 7.  | Истечение жидкостей через отверстия и насадки. Гидравлические струи.             | -        | -        | 1        |             |  |             | 11                   |
| 8.  | Гидравлический расчет трубопроводов.   | -        | -        | -        |             |  |             | 11                   |
| 9.  | Основы теории насосов.   | -        | -        | -        |             |  |             | 11                   |
| 10. | Промежуточная аттестация: зачет  |          |          |          |             |  | 3,75        | Зачет в устной форме |
|     | <b>Итого</b>   | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>0,25</b> |  | <b>3,75</b> | <b>96</b>            |

5.3. Содержание разделов дисциплины «Гидравлика», образовательные технологии  
Лекционный курс

| № п/п  | Наименование темы дисциплины                                       | Трудоемкость (часы / з.е.) |         | Содержание  | Формируемые компетенции  | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)   | Образовательные технологии |
|--------|--|----------------------------|---------|---|--|---|----------------------------|
|        |  | ОФО                        | ЗФО     |   |  |   |                            |
| 1      | 2  | 3                          | 4       | 5   | 6  | 7   | 8                          |
| Тема 1 | Предмет гидравлики и ее задачи. Жидкость и ее физические свойства. | 2/0,055                    | 1/0,027 | Предмет гидравлики и ее задачи. Понятие «жидкой частицы» в гидравлике. Основные физические свойства жидкостей и газов. Закон вязкостного трения Ньютона. Динамический и кинематический коэффициент вязкости.  | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-1.4;<br>УК-1.5;<br>ОПК-3.1;<br>ОПК-4.1;<br>ПКУВ-1.1;<br>ПКУВ-1.2 | <b>Знать:</b><br>- цели и задачи «гидравлики»,<br>- физические свойства жидкости и газов;<br>- основные законы и формулы, применяемые в гидравлике;<br>- приборы для измерения плотности, поверхностного натяжения, вязкости, давления;   | Лекции-визуализации        |
| Тема 2 | Гидростатика. Общие положения.                                     | 2/0,055                    | 1/0,027 | Основы гидростатики и статики газа. Гидростатическое давление и его свойства. Приборы для измерения давления. Основное уравнение гидростатики и статики газа. Законы Архимеда и Паскаля. Эпюра гидростатического давления. Сила давления на плоские и криволинейные стенки. | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-1.4;<br>УК-1.5;<br>ОПК-3.1;<br>ОПК-4.1;<br>ПКУВ-1.1;<br>ПКУВ-1.2 | <b>Уметь:</b><br>- определять плотность, вязкость жидкости, поверхностное натяжение;<br>- решать задачи на все разделы гидравлики;<br>- осуществлять гидравлические расчеты трубо- и газопроводов;<br><b>Владеть:</b><br>- необходимой терминологией, касающейся вопросов гидравлики; |                            |
| Тема 3 | Основные понятия кинематики жидкости.                              | 2/0,055                    | 1/0,028 | Основные кинематические понятия: линия тока, трубка тока, элементарная струйка, живое сечение, поток. Расход, уравнение расхода. Отражение закона сохранения массы.   | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-1.4;<br>УК-1.5;<br>ОПК-3.1;                                      | - навыками работы с измерительными приборами;<br>- методами планирования эксперимента в гидравлике и методами обработки результатов;  |                            |

|           |  |         |         |  |  |  |  |
|-----------|--|---------|---------|--|--|--|--|
|           |  |         |         |  | ОПК-4.1;<br>ПКУВ-1.1;<br>ПКУВ-1.2  | - методами работы на учебной портативной гидравлической лаборатории «Капелька» |  |
| Тема<br>4 | Основы гидродинамики. Ламинарный и турбулентный режимы движения.                 | 2/0,055 | 1/0,028 | Методы Лагранжа и Эйлера в изучении движения жидкостей. Виды движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения. Установка Рейнольдса. Критерий Рейнольдса.    | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-1.4;<br>УК-1.5;<br>ОПК-3.1;<br>ОПК-4.1;<br>ПКУВ-1.1;<br>ПКУВ-1.2 |  |  |
| Тема<br>5 | Основные уравнения гидродинамики. Практическое применение уравнений Д. Бернулли. | 2/0,055 | -       | Основные уравнения динамики жидкости и газа. (Уравнения Бернулли). Практическое применение уравнения Бернулли в пожарной практике. Явление кавитации.                    | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-1.4;<br>УК-1.5;<br>ОПК-3.1;<br>ОПК-4.1;<br>ПКУВ-1.1;<br>ПКУВ-1.2 |  |  |
| Тема<br>6 | Расчет гидравлических потерь.  | 2/0,056 | -       | Потери напора в трубах на прямых участках и в местных сопротивлениях. Гидравлические сопротивления. Формулы для расчета потерь напора. Потери напора в пожарных рукавах. | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-1.4;<br>УК-1.5;<br>ОПК-3.1;<br>ОПК-4.1;                          |  |  |

|           |   |         |   |   |  |  |
|-----------|---|---------|---|---|--|--|
|           |   |         |   |   | ПКУВ-1.1;<br>ПКУВ-1.2  |  |
| Тема<br>7 | Истечение жидкостей<br>через отверстия и<br>насадки.<br>Гидравлические струи. | 2/0,056 | - | Истечение жидкостей через<br>отверстия и насадки.<br>Классификация гидравлических<br>струй. Дальность боя струи и<br>реакция струи. Формулы Фридмана<br>и Люгера для расчета пожарных<br>струй. | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-1.4;<br>УК-1.5;<br>ОПК-3.1;<br>ОПК-4.1;<br>ПКУВ-1.1;<br>ПКУВ-1.2 |  |
| Тема<br>8 | Гидравлический расчет<br>трубопроводов.                                       | 2/0,056 | - | Классификация трубопроводов и<br>основные расчетные формулы.<br>Гидравлический удар в трубах.<br>Формула Жуковского.  | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-1.4;<br>УК-1.5;<br>ОПК-3.1;<br>ОПК-4.1;<br>ПКУВ-1.1;<br>ПКУВ-1.2 |  |
| Тема<br>9 | Основы теории насосов.  | 1/0,027 | - | Краткие сведения о насосах и их<br>классификация. Насосная<br>установка. Рабочие параметры<br>насосов.  | УК-1.1;<br>УК-1.2;<br>УК-1.3;<br>УК-1.4;<br>УК-1.5;<br>ОПК-3.1;<br>ОПК-4.1;<br>ПКУВ-1.1;<br>ПКУВ-1.2 |  |

|  |              |                |               |  |  |  |  |
|--|--------------|----------------|---------------|--|--|--|--|
|  |              |                |               |  |  |  |  |
|  | <b>Итого</b> | <b>17/0,47</b> | <b>4/0,11</b> |  |  |  |  |

#### 5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем

в часах

| № п/п | № раздела дисциплины   | Наименование семинарских занятий  | Объем в часах / трудоемкость в з.е. |                |
|-------|--|---|-------------------------------------|----------------|
|       |  |   | ОФО                                 | ЗФО            |
| 1.    | Предмет гидравлики и ее задачи. Жидкость и ее физические свойства.   | Определение динамического и кинематического коэффициентов вязкости. Определение коэффициента температурного расширения и коэффициента объемного сжатия. | 2/0,055                             | -              |
| 2.    | Основы гидростатики и статики газа                                   | Определение гидростатического давления жидкости.  | 2/0,055                             |                |
| 3.    | Основные понятия кинематики жидкости.                                | Определение числа Рейнольдса.   | 2/0,055                             | 1/0,027        |
| 4.    | Основы гидродинамики. Ламинарный и турбулентный режимы движения.     | -   | -                                   | -              |
| 5.    | Основные уравнения гидродинамики                                     | Решение задач с использованием уравнения Бернулли   | 2/0,055                             |                |
| 6.    | Расчет гидравлических потерь.  | Определение местных и линейных потерь напора  | 2/0,055                             | -              |
| 7.    | Истечение жидкостей через отверстия и насадки. Гидравлические струи. | Расчет гидравлических струй по формулам Фридмана и Люгера.  | 2/0,056                             | 1/0,028        |
| 8.    | Гидравлический расчет трубопроводов.                                 | Гидравлический расчет трубопроводов. Определение величины гидравлического удара по формуле Жуковского.  | 2/0,056                             | -              |
| 9.    | Основы теории насосов.   | Расчет параметров насоса.   | 3/0,083                             |                |
|       | <b>Итого:</b>  |   | <b>17/0,47</b>                      | <b>2/0,055</b> |

#### 5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

| № п/п | № раздела дисциплины   | Наименование лабораторных работ              | Объем в часах / трудоемкость в з.е. |         |
|-------|--|--|-------------------------------------|---------|
|       |  |  | ОФО                                 | ЗФО     |
| 1.    | Предмет гидравлики и ее задачи. Жидкость и ее физические свойства. | Изучение физических свойств жидкости         | 2/0,056                             | -       |
| 2.    | Гидростатика. Общие положения.                                     | Измерение гидростатического давления         | 4/0,11                              | 1/0,027 |
| 3.    | Основные понятия кинематики жидкости.                              | Определение режима течения                   | 4/0,11                              | -       |
| 4.    | Основные уравнения гидродинамики                                   | Иллюстрация уравнения Бернулли               | 4/0,11                              | -       |
| 5.    | Расчет гидравлических потерь.                                      | Определение местных и линейных потерь напора | 3/0,084                             | 1/0,028 |

|               |  |                |                |
|---------------|--|----------------|----------------|
| <b>Итого:</b> |  | <b>17/0,47</b> | <b>2/0,055</b> |
|---------------|--|----------------|----------------|

### 5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты(работы) учебным планом не предусмотрены

### 5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| № п/п | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения                       | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения                                      | Сроки выполнения | Объем в часах / трудоемкость в з.е. |         |
|-------|--|--|------------------|-------------------------------------|---------|
|       |  |  |                  | ОФО                                 | ЗФО     |
| 1.    | Введение в гидравлику. Основные физические свойства жидкостей и газов.           | Составление плана-конспекта<br>Проработка учебного материала<br>Подготовка к лабораторной работе               | 2-3 недели       | 6/0,17                              | 10/0,27 |
| 2.    | Основы гидростатики и статики газа.  | Составление плана-конспекта<br>Проработка учебного материала<br>Подготовка к лабораторной работе               | 4-5 недели       | 6/0,17                              | 10/0,27 |
| 3.    | Основные понятия кинематики жидкости.  | Составление плана-конспекта<br>Проработка учебного материала<br>Подготовка к лабораторной работе и коллоквиуму | 6-7 недели       | 6/0,17                              | 10/0,27 |
| 4.    | Основы гидродинамики. Ламинарный и турбулентный режимы движения.                 | Составление плана-конспекта<br>Проработка учебного материала<br>Подготовка к лабораторной работе               | 8-9 недели       | 6/0,17                              | 11/0,31 |
| 5.    | Основные уравнения гидродинамики. Практическое применение уравнений Д. Бернулли. | Составление плана-конспекта<br>Проработка учебного материала<br>Подготовка к лабораторной работе               | 10-11 недели     | 8/0,22                              | 11/0,31 |
| 6.    | Расчет гидравлических потерь.  | Составление плана-конспекта<br>Проработка учебного материала<br>Подготовка к лабораторной работе               | 12-13 недели     | 6/0,17                              | 11/0,31 |
| 7.    | Истечение жидкостей через отверстия и насадки. Гидравлические струи.             | Составление плана-конспекта<br>Проработка учебного материала   | 14-15 недели     | 6/0,17                              | 11/0,31 |

|               |                                      |  |              |                   |                |
|---------------|--------------------------------------|--|--------------|-------------------|----------------|
| 8.            | Гидравлический расчет трубопроводов. | Составление плана-конспекта<br>Проработка учебного материала | 16<br>неделя | 6,75/0,18         | 11/0,31        |
| 9.            | Основы теории насосов.               | Составление плана-конспекта<br>Проработка учебного материала | 17<br>неделя | 6/0,16            | 11/0,31        |
| <b>Итого:</b> |                                      |  |              | <b>56,75/1,58</b> | <b>96/2,67</b> |

## 5.8. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

### Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

| Дата, место проведения                                      | Название мероприятия  | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся               |
|---|---|------------------------------|---------------|--------------------------------------|
| сентябрь, 2022<br>Филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в пос. Яблоновском | лекция -беседа на тему:<br>«Предмет гидравлики и ее задачи. Жидкость и ее физические свойства.» | групповая                    | Бунякин А.В.  | Сформированность<br>ОПК-3.1, ОПК-4.1 |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

Гидравлика : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для студентов всех форм обучения по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. инженер. дисциплин и таможен. дела ; составитель Бунякин А.В. - Майкоп : Б.и, 2017. - 11 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044458&DOK=0B764F&BASE=0007AA>

### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 704 с. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/926430>

2. Юдаев, В.Ф. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Юдаев. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 301 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967866>

3. Исаев, А.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 420 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=333161>

4. Малый, В.П. Практикум по гидравлике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Малый В.П., Масаев В.Н. - Железнодорожск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 121 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/912712>

5. Сазанов, И.И. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Иванов В.И. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2017. - 320 с. - ЭБС «Znaniium.com» - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=601869>

6. Овчинников, А.С. Гидравлика в пожарной безопасности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Овчинников А.С., Пахомов А.А., Пустовалов Е.В. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 64 с. - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/626327>

**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**

| Этапы формирования компетенции   |       | Наименование дисциплин и практик, формирующих компетенции в процессе освоения ОП |
|--|-------|--|
| ОФО  | ЗФО   |  |
| <b>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5)</b> |       |  |
| 1  | 2     | Философия  |
| 1  | 1     | История (история России, всеобщая история)                                       |
| 1  | 1     | Адыгейский язык  |
| 1,2  | 1,2   | Физика   |
| 1,2  | 1,2   | Химия  |
| 1,2,3  | 1,2,3 | Иностранный язык   |
| 1,2,3  | 1,2,3 | Математика   |
| 2  | 2     | Психология   |
| 2  | 2     | История и культура адыгов  |
| 2  | 4     | Электроника и электротехника   |
| 2  | 4     | Начальная военная подготовка и гражданская оборона                               |
| 2  | 2     | Ознакомительная практика   |
| 3  | 3     | Концепции современного естествознания  |
| 3  | 3     | Культурология  |
| 3  | 3     | <b>Гидравлика</b>  |
| 4  | 5     | Основы первой помощи   |
| 4  | 4     | Информационные технологии  |
| 4  | 4     | Физико-химические основы развития и тушения пожара                               |
| 4  | 4     | Метрология, стандартизация, сертификация   |
| 4  | 5     | Испытание и эксплуатация средств защиты  |
| 4  | 6     | Организация службы и подготовки  |
| 4  | 4     | Иностранный язык в профессиональной сфере  |

|   |       |  |
|---|-------|--|
| 4   | 4     | Технический иностранный язык   |
| 4   | 4     | Служебная практика   |
| 5   | 5     | Детали машин   |
| 5   | 7     | Противопожарная служба гражданской обороны                               |
| 5   | 7     | Физиология человека  |
| 5   | 7     | Геоинформационные системы в пожарной безопасности                        |
| 5   | 5     | Пожарная профилактика  |
| 6   | 6     | Теплотехника   |
| 6   | 6     | Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре                          |
| 6,7   | 6,7   | Надежность технических систем и техногенный риск                         |
| 7   | 9     | Теория горения и взрыва  |
| 7   | 10    | Методы математической статистики и математического моделирования         |
| 6,7,8   | 6,7,8 | Расследование и экспертиза пожаров                                       |
| 8   | 10    | Автоматизированные системы управления и связь                            |
| 8   | 8     | Опасные природные процессы   |
| 9   | 9     | Прогнозирование опасных факторов пожара                                  |
| 9   | 9     | Пожарная безопасность жилых и общественных зданий                        |
| 9   | 9     | Пожарная безопасность промышленных зданий                                |
| 10  | 11    | Преддипломная практика   |
| 10  | 11    | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| <b>ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук (ОПК-3.1)</b> |       |  |
| 1,2   | 1,2   | Физика   |
| 1,2   | 1,2   | Химия  |
| 2   | 3     | Экология   |
| 2   | 4     | Электроника и электротехника   |
| 2   | 2     | Ознакомительная практика   |
| 3   | 3     | <i>Гидравлика</i>  |
| 3   | 6     | Материаловедение. Технология конструкционных материалов                  |
| 3,4   | 3,4   | Прикладная механика  |
| 4   | 4     | Физико-химические основы развития и тушения пожара                       |
| 4   | 6     | Организация службы и подготовки  |
| 4   | 4     | Служебная практика   |
| 5   | 7     | Геоинформационные системы в пожарной безопасности                        |
| 6   | 6     | Теплотехника   |
| 6   | 6     | Эксплуатационная практика  |

|   |         |  |
|---|---------|--|
| 7   | 9       | Теория горения и взрыва  |
| 7   | 9       | Противопожарное водоснабжение  |
| 7   | 9       | Пожарная безопасность в строительстве                                    |
| 7   | 10      | Методы математической статистики и математического моделирования         |
| 8   | 8       | Опасные природные процессы   |
| 10  | 11      | Экологическая оценка химической опасности                                |
| 10  | 11      | Защита окружающей среды от химических загрязнений                        |
| 10  | 11      | Преддипломная практика   |
| 10  | 11      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| <b>ОПК-4. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды (ОПК-4.1)</b> |         |  |
| 1,2   | 1,2     | Физика   |
| 1,2,3   | 1,2,3   | Математика   |
| 2   | 2       | Ознакомительная практика   |
| 3   | 3       | Концепции современного естествознания                                    |
| 3   | 3       | <i>Гидравлика</i>  |
| 3   | 6       | Материаловедение. Технология конструкционных материалов                  |
| 3,4   | 3,4     | Прикладная механика  |
| 4   | 4       | Метрология, стандартизация, сертификация                                 |
| 4   | 6       | Организация службы и подготовки  |
| 4   | 4       | Служебная практика   |
| 5   | 5       | Цифровые технологии профессиональной деятельности                        |
| 5   | 5       | Детали машин   |
| 5   | 7       | Пожарно-техническая экспертиза   |
| 5   | 7       | Геоинформационные системы в пожарной безопасности                        |
| 5   | 5       | Пожарная профилактика  |
| 4,5,6,7   | 4,5,6,7 | Проектный практикум  |
| 6   | 6       | Цифровая трансформация отрасли   |
| 6   | 6       | Теплотехника   |
| 6   | 6       | Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре                          |
| 6   | 6       | Эксплуатационная практика  |
| 6,7   | 6,7     | Надежность технических систем и техногенный риск                         |
| 7   | 9       | Пожарная безопасность в строительстве                                    |
| 7   | 10      | Методы математической статистики и математического моделирования         |

|   |          |  |
|---|----------|--|
| 6,7,8   | 6,7,8    | Расследование и экспертиза пожаров                                       |
| 8   | 10       | Автоматизированные системы управления и связь                            |
| 8   | 10       | Подготовка газодымозащитника   |
| 8   | 8        | Технологическая (проектно-технологическая) практика                      |
| 8,9   | 8,9      | Пожарная и аварийно-спасательная техника                                 |
| 8,9   | 8,9      | Производственная и пожарная автоматика                                   |
| 9   | 9        | Пожарная безопасность электроустановок                                   |
| 9   | 9        | Технологическое предпринимательство                                      |
| 9   | 9        | Прогнозирование опасных факторов пожара                                  |
| 9   | 9        | Пожарная безопасность деревообрабатывающих предприятий                   |
| 9   | 9        | Лесные пожары и борьба с ними  |
| 9   | 9        | Пожарная безопасность жилых и общественных зданий                        |
| 9   | 9        | Пожарная безопасность промышленных зданий                                |
| 10  | 11       | Охрана труда в подразделениях пожарной охраны                            |
| 10  | 11       | Правовые основы охраны труда   |
| 10  | 11       | Преддипломная практика   |
| 10  | 11       | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| <b>ПКУВ-1. Осуществление научного руководства проектно-конструкторской деятельностью в области пожарной безопасности (ПКУВ-1.1, ПКУВ-1.2)</b> |          |  |
| 2   | 4        | Электроника и электротехника   |
| 2   | 2        | Ознакомительная практика   |
| <b>3</b>  | <b>3</b> | <b><i>Гидравлика</i></b>   |
| 3   | 6        | Материаловедение. Технология конструкционных материалов                  |
| 3,4   | 3,4      | Прикладная механика  |
| 4   | 4        | Метрология, стандартизация, сертификация                                 |
| 5   | 5        | Детали машин   |
| 4,5,6,7   | 4,5,6,7  | Проектный практикум  |
| 6   | 6        | Теплотехника   |
| 6   | 6        | Эксплуатационная практика  |
| 6,7   | 6,7      | Надежность технических систем и техногенный риск                         |
| 7   | 9        | Теория горения и взрыва  |
| 8   | 10       | Автоматизированные системы управления и связь                            |
| 8   | 8        | Технологическая (проектно-технологическая) практика                      |
| 7,8,9   | 7,8,9    | Пожарная безопасность технологических процессов                          |
| 8,9   | 8,9      | Производственная и пожарная автоматика                                   |
| 9   | 9        | Пожарная безопасность электроустановок                                   |
| 9   | 9        | Технологическое предпринимательство                                      |

|    |    |  |
|----|----|--|
| 9  | 9  | Прогнозирование опасных факторов пожара                                  |
| 10 | 11 | Преддипломная практика   |
| 10 | 11 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

| Планируемые результаты освоения компетенции   | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |  |   | Наименование оценочного средства             |
|---|--|--------------------------------------|--|---|--|
|   | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо   | отлично                                       |  |
| <b>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5)</b>                              |  |                                      |  |   |  |
| <b>Знать:</b> основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социально-гуманитарном знания.   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Отчет по лабораторной работе, Реферат, зачет |
| <b>Уметь:</b> критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения.                               | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |  |
| <b>Владеть:</b> конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-исследовательского и прикладного характера.  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |  |
| <b>ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук (ОПК-3.1)</b> |  |                                      |  |   |  |
| <b>Знать:</b> теорию и методы фундаментальных наук.   | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Отчет по лабораторной работе, Реферат, зачет |
| <b>Уметь:</b> решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей   | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |  |

|   |                             |                                      |  |   |  |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук.   |                             |                                      |  |   |  |
| <b>Владеть:</b> навыками решения прикладных профессиональных задач на основе теории и методов фундаментальных наук.   | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |  |
| <b>ОПК-4. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды (ОПК-4.1)</b> |                             |                                      |  |   |  |
| <b>Знать:</b> основы современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды.  | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Отчет по лабораторной работе, Реферат, зачет |
| <b>Уметь:</b> выбирать системы защиты человека и окружающей среды применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники.   | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |  |
| <b>Владеть:</b> способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-   | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |  |

|  |                             |                                      |  |   |  |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| технического прогресса и устойчивого развития цивилизации.   |                             |                                      |  |   |  |
| <b>ПКУВ-1. Осуществление научного руководства проектно-конструкторской деятельностью в области пожарной безопасности (ПКУВ-1.1, ПКУВ-1.2)</b>  |                             |                                      |  |   |  |
| <b>Знать:</b> отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний; научную проблематику соответствующей в области обеспечения пожарной безопасности; методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения результатов исследований и опытно-конструкторских разработок; нормативную документацию; методы разработки информационных, объектных, документных моделей. | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Отчет по лабораторной работе, Реферат, зачет |
| <b>Уметь:</b> применять актуальную нормативную документацию; применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей; анализировать новую научную проблематику по теме исследования и разработки; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.   | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |  |
| <b>Владеть:</b> навыками анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; организации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-   | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |  |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| <p>конструкторских работ; контроля реализации внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; подготовки отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ в области пожарной безопасности; навыками обоснования перспектив проведения новых направлений исследований и разработок; формирования программ проведения исследований в новых направлениях и их реализации.</p> |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|

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

#### **7.3.1. Темы рефератов**

1. Современные методы измерения вязкости.
2. Неньютоновские (аномальные) жидкости.
3. Расходомер Вентури.
4. Приборы для измерения плотности жидкости.
5. Практическое применение уравнения Бернулли.
6. Движение грунтовых вод.
7. Физический смысл критериев подобия.
8. Моделирование гидравлических явлений.
9. Виды пожарных струй.
10. Гидравлический удар в трубопроводах. Причины и способы защиты.
11. Гидравлические машины.
12. Движение жидкой частицы. Вихревое и безвихревое движение.
13. Ламинарное и турбулентное движение жидкостей и газов.
14. Совместная работа насосов.
15. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
16. Кавитация, вредные последствия и их предотвращение.
17. Краткие сведения о насосах и их классификация.

#### **7.3.2. Вопросы для подготовки зачету**

1. Предмет и задачи гидравлики.
2. Основные физико-механические свойства жидкости (плотность, удельный вес, сжимаемость, упругость, температурное расширение).
3. Вязкость. Закон Ньютона для внутреннего трения в жидкости. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости.
4. Силы, действующие в жидкости (массовые и поверхностные).
5. Поверхностное натяжение.
6. Явление кавитации.
7. Гидростатическое давление и его свойства.
8. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера). Основное уравнение гидростатики.
9. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Приборы для измерения давления.
10. Гидростатический напор и энергетический закон для жидкости, находящейся в равновесии.
11. Эпюры гидростатического давления.
12. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность произвольной формы.
13. Сила давления жидкости на плоскую стенку.
14. Законы Архимеда и Паскаля.
15. Основные кинематические понятия и определения (установившееся и неустановившееся движение, линии тока, трубка тока, элементарная струйка, живое сечение, поток жидкости).
16. Расход жидкости. Уравнение неразрывности потока при установившемся движении.
17. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
18. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.
19. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
20. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.
21. Практическое применение уравнения Бернулли в пожарной практике.
22. Основы теории гидродинамического подобия.
23. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.

24. Классификация гидравлических потерь.
25. Линейные потери напора при ламинарном течении жидкости в трубах.
26. Линейные потери на трение при турбулентном течении жидкости в трубах.
27. Местные потери напора.
28. Гидравлический расчет параллельно соединенных трубопроводов.
29. Расчет последовательно соединенных труб. Формулы для определения потерь напора в пожарных рукавах.
30. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Сжатие струи. Коэффициенты сжатия, скорости, расхода.
31. Истечение жидкости из насадков.
32. Истечение жидкости через короткие трубопроводы.
33. Классификация гидравлических струй.
34. Устойчивость водяных пожарных струй.
35. Эмпирические формулы для расчета сплошной струи (формулы Люгера и Фримана).
36. Реакция и давление струи.
37. Влияние насадков на характеристику сплошных струй.
38. Распыленные струи и способы их получения.
39. Гидравлический удар в трубопроводах.
40. Классификация насосов.
41. Насосная установка.
42. Рабочие параметры насосов.

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

##### **Требования к написанию реферата**

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Задачами реферата являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

##### **Критерии оценивания реферата:**

Отметка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем, и студент выбирает тему самостоятельно в течение первых двух недель обучения.

Освоение дисциплины оценивается в форме зачета: «зачтено», «не зачтено».

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

**«Зачтено»** - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Не зачтено»** - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 704 с. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/926430>

2. Ухин Б.В. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2013. - 464 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=375072>

3. Юдаев, В.Ф. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Юдаев. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 301 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967866>

4. Исаев, А.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 420 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=333161>

5. Овчинников, А.С. Гидравлика в пожарной безопасности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Овчинников А.С., Пахомов А.А., Пустовалов Е.В. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 64 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/626327>

### ***б) дополнительная литература***

1. Малый, В.П. Практикум по гидравлике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Малый В.П., Масаев В.Н. - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 121

с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/912712>

2. Сазанов, И.И. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Иванов В.И. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2017. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=601869>

### ***Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет».***

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Учебно-наглядные пособия по дисциплине «Гидравлика» включают схемы

- «Движение жидкости в трубе»

- «Схема динамического центробежного нагнетателя»

- «Классификация нагнетателей по принципу действия и конструктивным признакам»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **9.1 Основные сведения об изучаемом курсе**

*Формы проведения занятий*

Очная форма обучения: Лекции – 17 часа, практические занятия – 17 часов, лабораторные работы -17 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 4 часа, практические занятия – 2 часа, лабораторные работы – 2 часа.

*Формы контроля*

Допуском к сдаче зачета является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических и лабораторных работ.

Промежуточный контроль - зачет

### **9.2 Порядок изучения дисциплины**

*(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)*

*Для студентов очной формы обучения*

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические и лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет разобрать моменты оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические и лабораторные занятия предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных

компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения практического занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических и лабораторных занятий.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой, имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

#### **Для студентов заочной формы обучения**

Аудиторные занятия состоят из лекций, лабораторных и практических работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых лабораторных и практических работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями студент знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию студент представляет результаты выполнения практических работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

### **9.3 Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса дисциплины**

В учебно-методический комплекс дисциплины входит рабочая программа с приложениями, конспект лекций, методические указания к выполнению практических и лабораторных работ.

Перед изучением дисциплины студент должен ознакомиться с рабочей программой, где приведена вся необходимая информация о структуре курса, перечень тем, литературы, иных источников необходимой информации, указаны формируемые компетенции, требования к освоению дисциплины, вопросы к экзамену, а также данные методические указания по изучению дисциплины. Минимально необходимый теоретический материал приведен в конспекте лекций. Студенту рекомендуется после каждого лекционного занятия обращаться к конспекту лекций, что позволяет лучше закрепить изученный материал. Перед каждым практическим занятием по соответствующим методическим указаниям необходимо ознакомиться с содержанием и порядком выполнения планируемой к выполнению работы, пользуясь конспектом лекций и рекомендуемой литературой повторить относящийся к теме работы теоретический материал.

### **9.4 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой**

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, практических работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к практическим занятиям и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов.

### **9.5 Рекомендации по работе с тестовой системой**

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости. Преподаватель имеет право проводить дополнительные online мероприятия по выявлению достижений студента для обоснованного выставления оценки.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ([www.znanium.com](http://www.znanium.com)).
2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbook.ru](http://www.iprbook.ru))

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

## **11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

|   |   |  |
|---|---|--|
| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|

| Специальные помещения   |   |  |
|---|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-304). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.   | рабочее место преподавателя; учебная мебель и посадочные места по количеству обучающихся, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект плакатов «Теория горения и взрыва» - 560x800 мм (37) шт.; комплект плакатов «Тактика тушения пожаров» - 560x800 мм (29) шт.  |  |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа/ Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (А-306). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11. | рабочее место преподавателя; учебная мебель и посадочных места по количеству обучающихся, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)  |  |
| Лаборатория гидравлики и гидропневмопривода (Б-101а). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.  | учебная мебель на 20 посадочных мест, доска магнитно-меловая поворотная; мультимедийное оборудование (проектор, ноутбуки, экран), лабораторный стенд «Исследование параметров работы центробежных насосов»; программный лабораторный комплекс «Теоретическая гидромеханика» (лицензионное программное обеспечение по контракту от 08.11.2018 г. № 31807049385). | Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная. |
| Помещения для самостоятельной работы  |   |  |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (А-104). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.   | учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук   | Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная. |
| Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (А-104).   | учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор,   | Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 -   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>   | <p>экран), ноутбук</p>   | <p>лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.</p>  |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> | <p>Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).</p> | <p>Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.</p> |
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (А-102): технические средства обучения. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>   |  |   |
| <p>Помещение для проведения мероприятий воспитательной направленности – актовый зал с акустическим и мультимедийным оборудованием. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>   |  |   |