

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета    ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                                                                            |                                                                                                                                                                                             |                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Дисциплины                                                                 | Б1.В.06                                                                                                                                                                                     | Методы решения научно-технических задач в строительстве |
| Направление(я)                                                             | 08.04.01                                                                                                                                                                                    | Строительство                                           |
| Направленность (и)                                                         | Речные и подземные гидротехнические сооружения                                                                                                                                              |                                                         |
| Квалификация                                                               | магистр                                                                                                                                                                                     |                                                         |
| Форма обучения                                                             | очная                                                                                                                                                                                       |                                                         |
| Факультет                                                                  | Инженерно-мелиоративный факультет                                                                                                                                                           |                                                         |
| Кафедра                                                                    | Гидротехническое строительство                                                                                                                                                              |                                                         |
| Учебный план                                                               | 2024_08.04.01.plx.plx                                                                                                                                                                       | 08.04.01 Строительство                                  |
| ФГОС ВО (3++)<br>направления                                               | Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2023 г. № 482) |                                                         |
| Общая<br>трудоемкость                                                      | 108 / 3 ЗЕТ                                                                                                                                                                                 |                                                         |
| Разработчик (и):                                                           | д-р. техн. наук, зав. каф., Ткачев<br>Александр Александрович                                                                                                                               |                                                         |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры                            | Гидротехническое строительство                                                                                                                                                              |                                                         |
| Заведующий кафедрой                                                        | Ткачев Александр Александрович                                                                                                                                                              |                                                         |
| Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.             |                                                                                                                                                                                             |                                                         |
| Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10 |                                                                                                                                                                                             |                                                         |

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С  
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 28  
 самостоятельная работа 76  
 часов на контроль 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 3 (2.1) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 14 2/6  |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Практические                              | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Итого ауд.                                | 28      | 28  | 28    | 28  |
| Контактная<br>работа                      | 28      | 28  | 28    | 28  |
| Сам. работа                               | 76      | 76  | 76    | 76  |
| Часы на<br>контроль                       | 4       | 4   | 4     | 4   |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Виды контроля в семестрах:

|                             |   |         |
|-----------------------------|---|---------|
| Зачет                       | 3 | семестр |
| Расчетно-графическая работа | 3 | семестр |

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Целью изучения дисциплины является освоение всех компетенций, предусмотренных учебным планом. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       | Б1.В |
| <b>3.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 3.1.1             | Компьютерные технологии в сфере гидротехнического строительства                                                       |      |
| 3.1.2             | Математическое моделирование                                                                                          |      |
| 3.1.3             | Механика твёрдого деформируемого тела                                                                                 |      |
| 3.1.4             | Научно-практические проблемы экономики водного хозяйства                                                              |      |
| 3.1.5             | Прикладная механика жидкости                                                                                          |      |
| 3.1.6             | Применение SCAD в профессиональной деятельности                                                                       |      |
| 3.1.7             | Информационные технологии в строительстве                                                                             |      |
| 3.1.8             | История и методология науки в сфере строительства                                                                     |      |
| 3.1.9             | Научные основы рыбохозяйственной гидротехники                                                                         |      |
| 3.1.10            | Современные проблемы науки и производства в строительстве                                                             |      |
| 3.1.11            | Философские проблемы науки и техники                                                                                  |      |
| 3.1.12            | Компьютерные технологии в сфере гидротехнического строительства                                                       |      |
| 3.1.13            | История и методология науки в сфере строительства                                                                     |      |
| <b>3.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 3.2.1             | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                              |      |
| 3.2.2             | Производственная практика - научно-исследовательская работа                                                           |      |

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|                                                                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-3 : Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере гидротехнического строительства</b>                           |  |
| ПК-3.1 : Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере гидротехнического строительства                                        |  |
| ПК-3.10 : Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики      |  |
| ПК-3.11 : Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований                                                           |  |
| ПК-3.2 : Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере гидротехнического строительства                                        |  |
| ПК-3.3 : Составление технического задания, плана исследований гидротехнических сооружений и окружающей среды                                |  |
| ПК-3.4 : Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования                                                              |  |
| ПК-3.5 : Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере гидротехнического строительства                            |  |
| ПК-3.6 : Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов                                                            |  |
| ПК-3.7 : Проведение исследования в сфере гидротехнического строительства в соответствии с его методикой                                     |  |
| ПК-3.8 : Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта |  |
| <b>УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>    |  |
| УК-1.1 : Описание сути проблемной ситуации                                                                                                  |  |
| УК-1.2 : Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними                                                                     |  |

УК-1.3 : Сбор и систематизация информации по проблеме

УК-1.4 : Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации

УК-1.5 : Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации

УК-1.6 : Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации

УК-1.7 : Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                           | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы                                                                                                               | Литература                                                                             | Интеракт. | Примечание |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Решение творческих инженерных задач</b>                                                                                |                |       |                                                                                                                          |                                                                                        |           |            |
| 1.1         | Теоретические основы решения творческих инженерных задач. Функционально-физический анализ технических объектов. /Лек/               | 3              | 4     | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0         | ПК1        |
| 1.2         | Методические основы решения научно-технических творческих задач. Способы решения творческих технических задач на основе ТРИЗ. /Лек/ | 3              | 4     | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0         | ПК2        |
| 1.3         | Критерии технических объектов. Законы создания и развития технических средств /Пр/                                                  | 3              | 2     | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0         | ТК1        |
| 1.4         | Методы мозговой атаки. Метод эвристических приемов. Морфологический анализ и синтез технических решений. /Пр/                       | 3              | 4     | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0         | ТК2        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |    |                                                                                                                                         |                                                                                        |   |         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|
| 1.5 | Изучение теоретического материала. Работа с электронной библиотекой /Ср/                                                                                                                                                                                                                                            | 3 | 5  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ТК1-ТК3 |
| 1.6 | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение упражнений по решению задач. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                    | 3 | 11 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ТК1-ТК3 |
| 1.7 | Выполнение разделов РГР 1, 2. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 | 20 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ТК4     |
|     | <b>Раздел 2. Решение научно-технических задач</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |                                                                                                                                         |                                                                                        |   |         |
| 2.1 | Метод физического моделирования. Физическое моделирование гидротехнических сооружений. /Лек/                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 4  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ПК4     |
| 2.2 | Математическое моделирование в строительстве. Модели управления запасами, целочисленные модели, цифровое моделирование (метод перебора), вероятностно-статистические модели, модели теории игр, модели итеративного агрегирования, организационно-технологические модели, графические модели, сетевые модели. /Лек/ | 3 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ПК6     |

|     |                                                                                                                                                                                                        |   |    |                                                                                                                                         |                                                                                        |   |         |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|
| 2.3 | Аналитический метод решения научно-технических задач, метод конечных разностей. Суть методов, достоинства и недостатки. Примеры. /Пр/                                                                  | 3 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ТК3     |
| 2.4 | Анализ размерностей. Теория подобия. Метод синтеза. Правила подготовки и проведения экспериментов. /Пр/                                                                                                | 3 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ТК4     |
| 2.5 | Математическое моделирование в строительстве. Модели линейного программирования, нелинейные модели, модели динамического программирования, оптимизационные модели (постановка задач оптимизации). /Пр/ | 3 | 4  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ТК7     |
| 2.6 | Изучение теоретического материала. Работа с электронной библиотекой. /Ср/                                                                                                                              | 3 | 8  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ТК5-ТК6 |
| 2.7 | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических заданий. /Ср/                                                                                                                              | 3 | 12 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6<br>УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5<br>ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8<br>ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ТК4-ТК6 |

|     |                                                |   |    |                                                                                                                          |                                                                                        |   |       |
|-----|------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| 2.8 | Выполнение разделов РГР 3, 4. /Ср/             | 3 | 20 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | ТК7   |
| 2.9 | Подготовка к итоговому контролю. Зачёт /Зачёт/ | 3 | 4  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-3.10 ПК-3.11 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 | 0 | Зачёт |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### 1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Семестр: 3

Вопросы ПК1:

1. Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов.
2. Систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений. Окружающая среда технического объекта.
3. Критерии развития, показатели качества и список недостатков технического объекта. Модель технического объекта.
4. Требования к выбору и описанию критериев развития технических объектов (ТО)
5. Функциональные критерии развития ТО.
6. Технологические критерии развития ТО.
7. Закон прогрессивной эволюции техники.
8. Закон соответствия между функцией и структурой.
9. Закон стадийного развития техники.
10. Классификация методов научно-технического творчества.

Вопросы ПК2:

1. Классификация методов научно-технического творчества.
2. Примеры решения творческих технических задач на основе ТРИЗ.
3. Использование мозговой атаки и метода эвристических приемов при решении инженерных задач.
4. Морфологический анализ и синтез технических решений.
5. Аналитический метод решения научно-технических задач, метод конечных разностей.
6. Использование метода конечных разностей при решении задач математической физики.
7. Анализ размерностей. Элементы теории подобия.
8. Метод синтеза. Правила подготовки и проведения экспериментов.
9. Физическое моделирование гидротехнических сооружений. Моделирование водосбросов и водосливов.
10. Моделирование течений со значительным увлечением воздуха.

Вопросы ПК3:

1. Физическое моделирование неустановившегося течения воды в открытых руслах.
2. Модели линейного программирования, нелинейные модели.
3. Модели динамического программирования, оптимизационные модели (постановка задач оптимизации).
4. Модели управления запасами, целочисленные модели, цифровое моделирование (метод перебора).
5. Вероятностно-статистические модели, модели теории игр,
6. Модели итеративного агрегирования, организационно-технологические модели.
7. Графические модели, сетевые модели.

#### 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Семестр: 3

Форма: зачёт

Вопросы для проведения итогового контроля в форме зачета очной форм обучения:

1. Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов.
2. Систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений. Окружающая среда технического объекта.
3. Критерии развития, показатели качества и список недостатков технического объекта. Модель технического объекта.
4. Требования к выбору и описанию критериев развития технических объектов (ТО)
5. Функциональные критерии развития ТО.
6. Технологические критерии развития ТО.
7. Закон прогрессивной эволюции техники.
8. Закон соответствия между функцией и структурой.
9. Закон стадийного развития техники.
10. Классификация методов научно-технического творчества.
11. Примеры решения творческих технических задач на основе ТРИЗ.
12. Использование мозговой атаки и метода эвристических приемов при решении инженерных задач.
13. Морфологический анализ и синтез технических решений.
14. Аналитический метод решения научно-технических задач, метод конечных разностей.
15. Использование метода конечных разностей при решении задач математической физики.
16. Анализ размерностей. Элементы теории подобия.
17. Метод синтеза. Правила подготовки и проведения экспериментов.
18. Физическое моделирование гидротехнических сооружений. Моделирование водосбросов и водосливов.
19. Моделирование течений со значительным увлечением воздуха.
20. Физическое моделирование неустановившегося течения воды в открытых руслах.
21. Модели линейного программирования, нелинейные модели.
22. Модели динамического программирования, оптимизационные модели (постановка задач оптимизации).
23. Модели управления запасами, целочисленные модели, цифровое моделирование (метод перебора).
24. Вероятностно-статистические модели, модели теории игр,
25. Модели итеративного агрегирования, организационно-технологические модели.
26. Графические модели, сетевые модели.

## 6.2. Темы письменных работ

Семестр: 2

Тема расчётно-графической работы: «Поиск оптимального поперечного профиля земляной плотины»

Требуется:

Задание (1 с.).

Введение (1 с.).

1. Рассчитать пропуск фильтрационного расхода через тело плотины для заведомо меньшего коэффициента заложения откоса. Подобрать путем сравнения двух вариантов дренаж низового откоса, при котором пропускается минимальный удельный фильтрационный расход. (3 с.).
  2. Проверить соблюдение условий выполнения фильтрационной прочности. (3 с.).
  3. Определить устойчивость низового откоса методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения с использованием программного обеспечения кафедры для минимального коэффициента заложения низового откоса. (6 с.).
  4. Выполнить чертеж (А3): поперечный разрез плотины с депрессионной кривой и радиусом скольжения для Кз мин..
- Заключение (0,5 с.).
- Список использованных источников (0,5 с.).

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланк задания хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре.

## 6.3. Процедура оценивания

### 1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов):

глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по расчётно-графической работе (до 10 баллов, зачтено/незачтено): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
  2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

#### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

#### 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                   | Заглавие                                                         | Издательство, год                                                                                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Горелов С. В.,<br>Горелов В. П.,<br>Григорьев Е. А.   | Основы научных исследований: учебное пособие                     | Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2016,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443846">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443846</a> |
| Л1.2 | Комлацкий В. И.,<br>Логинов С. В.,<br>Комлацкий Г. В. | Планирование и организация научных исследований: учебное пособие | Ростов-на-Дону: Феникс, 2014,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271595">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271595</a>        |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители      | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                           | Издательство, год     |
|------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Л2.1 | Ткачев А.А., Михеев П.А. | Сборник задач и упражнений по курсу "Гидротехнические сооружения": учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство", "Природообустройство и водопользование", "Наземные транспортно-технологические комплексы" | Новочеркасск: , 2014, |
| Л2.2 | Ткачев А.А., Михеев П.А. | Водохранилищный узел гидротехнических сооружений: учебное пособие [для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки "Строительство", "Природообустройство и водопользование"]                                                 | Новочеркасск: , 2014, |

|      | Авторы, составители                                                                                                                                                                              | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                           | Издательство, год                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.3 | Ткачев А.А., Михеев П.А., Анохин А.М., Мордвинцев М.М., Шелестова Н.А., Белов В.А., Персикова Л.В., Лапшенков В.С., Богуславская Т.А.                                                            | Сборник задач и упражнений по курсу "Гидротехнические сооружения": учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство", "Природообустройство и водопользование", "Наземные транспортно-технологические комплексы" | Новочеркасск, 2014,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web</a> |
| Л2.4 | Ткачев А.А., Михеев П.А., Белов В.А., Мордвинцев М.М., Шелестова Н.А., Омелаев Т.Ю., Анохин А.М., Перелыгин А.И., Персикова Л.В., Михальчук А.В., Богуславская Т.А., Ширяев В.Н., Меренкова О.В. | Водохранилищный узел гидротехнических сооружений: учебное пособие [для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки "Строительство", "Природообустройство и водопользование"]                                                 | Новочеркасск, 2014,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web</a> |
| Л2.5 | Королев А. С.                                                                                                                                                                                    | Основы теории систем и системного анализа: методические указания по выполнению курсовой работы                                                                                                                                                     | Москва: РТУ МИРЭА, 2020,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/163829">https://e.lanbook.com/book/163829</a>        |
| Л2.6 | Белухина С. Н., Ляпидевская О. Б., Семенов В. С.                                                                                                                                                 | Строительные термины и определения: терминологический словарь                                                                                                                                                                                      | Москва: МИСИ – МГСУ, 2018,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/117600">https://e.lanbook.com/book/117600</a>      |

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|       |                                                                             |                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.2.1 | Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку                   | <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a>                                                                         |
| 7.2.2 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам<br>Раздел - Водное хозяйство | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4</a> |
| 7.2.3 | Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)         | <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a>                                                                         |
| 7.2.4 | Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России                            | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>                                                 |
| 7.2.5 | Справочная информационная система «Экология»                                | <a href="http://ekologyprom.ru">http://ekologyprom.ru</a>                                                                   |
| 7.2.6 | Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда                     | <a href="https://prominf.ru/issues-free">https://prominf.ru/issues-free</a>                                                 |
| 7.2.7 | Портал учебников и диссертаций                                              | <a href="https://scicenter.online">https://scicenter.online</a>                                                             |
| 7.2.8 | Университетская информационная система Россия (УИС Россия)                  | <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>                                                             |
| 7.2.9 | Электронная библиотека "научное наследие Росси"                             | <a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>                                               |

## 7.3 Перечень программного обеспечения

|       |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.1 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»                                                                                                    |
| 7.3.2 | AdobeAcrobatReader DC                                                                                                                                                                                                          | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно). |
| 7.3.3 | Программа моделирования процессов управления водораспределением с использованием локальных регуляторов уровней воды по верхнему бьефу сооружений                                                                               | Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2011613468                                                                                         |
| 7.3.4 | Программа моделирования процессов управления водораспределением с использованием локальных регуляторов уровней и расходов воды                                                                                                 | Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2011613468                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Yandex browser                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>7.4 Перечень информационных справочных систем</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +) | <a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.4.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Базы данных ООО Научная электронная библиотека | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 349                                            | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Компьютерные столы; Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.); Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.           |
| 8.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 358                                            | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук ASUS - 1 шт.; Мультимедийное видеопроекторное оборудование: Проектор View Sonic Pj556D – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия - 6 шт.; Макеты ГТС. Физические модели гидротехнических сооружений; Доска – 1 шт.; Трибуна. Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора № 45-ОД от 15 мая 2024 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2024.</p> <p>2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2024.</p> <p>3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).</p> |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |