

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение

Акимов О.В., канд.  
техн. наук, доцент



23.05.2025

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Гидравлика и гидрология**

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Составитель(и): канд. техн. наук, Зав. кафедрой, Акимов О.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 14.05.2025г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2029 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Гидравлика и гидрология

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

|                         |     |                              |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля на курсах:     |
| в том числе:            |     | экзамены (курс) 3            |
| контактная работа       | 12  | контрольных работ 3 курс (1) |
| самостоятельная работа  | 123 |                              |
| часов на контроль       | 9   |                              |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Курс                 | <b>3</b> |     | Итого |     |
|----------------------|----------|-----|-------|-----|
|                      | УП       | РП  |       |     |
| Вид занятий          |          |     |       |     |
| Лекции               | 8        | 8   | 8     | 8   |
| Лабораторные         | 4        | 4   | 4     | 4   |
| В том числе<br>инт.  | 2        | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.           | 12       | 12  | 12    | 12  |
| Контактная<br>работа | 12       | 12  | 12    | 12  |
| Сам. работа          | 123      | 123 | 123   | 123 |
| Часы на<br>контроль  | 9        | 9   | 9     | 9   |
| Итого                | 144      | 144 | 144   | 144 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Физические свойства жидкости. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Определение величины и точки приложения силы гидростатического давления, действующей на плоскую и криволинейную поверхности. Плавание тел. Методы описания движения жидкости. Виды движения. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и потока реальной жидкости. Режимы движения жидкости. Основное уравнение установившегося равномерного движения. Гидравлические сопротивления. Расчет трубопроводов. Истечение из малых отверстий и насадков. Гидравлический удар. Моделирование гидродинамических явлений. Равномерное и установившееся |
| 1.2 | неравномерное безнапорные движения жидкости в каналах. Гидравлический прыжок. Водосливы. Расчет труб и малых мостов. Сопряжение бьефов. Фильтрация. Гидрогеографические характеристики реки и речной системы; типы речных русел и русловых процессов; источники питания рек; фазы водного режима. Статистические методы исследования и расчета стока. Гидрологические расчеты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

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

|                 |                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код дисциплины: | Б1.О.1.16                                                                                                    |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1           | Сопротивление материалов                                                                                     |
| 2.1.2           | Физика                                                                                                       |
| 2.1.3           | Теоретическая механика                                                                                       |
| 2.1.4           | Высшая математика                                                                                            |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Изыскания и проектирование железных дорог                                                                    |

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования**

**Знать:**

Основные базовые понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы решения инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов моделирования; методы и способы измерений, выбора материалов

**Уметь:**

решать прикладные задачи транспортной и строительной отраслей численными методами анализа, методами решения дифференциальных уравнений, поиска экстремумов; использовать средства измерений для решения профессиональных задач, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

**Владеть:**

навыками применения методов естественных наук, математического анализа и моделирования для решения инженерных задач в профессиональной деятельности; навыками применения законов физики в практической деятельности

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|-------------------------------------------|----------------|-------|--------------|------------|------------|------------|
|             | Раздел 1. Лекции                          |                |       |              |            |            |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |       |                                                   |   |     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------|---------------------------------------------------|---|-----|
| 1.1 | Основные физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. пределение величины и точки приложения силы гидростатического давления на плоскую и криволинейную поверхности. Плавание тел. Методы описания движения жидкости. Виды движения. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и потока реальной жидкости. Режимы движения жидкости. Основное уравнение установившегося равномерного движения. Гидравлические сопротивления. Расчет трубопроводов. /Лек/ | 3 | 4  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2       | 0 | ДОТ |
| 1.2 | Истечение из малых отверстий и насадков. Гидравлический удар. Моделирование гидродинамических явлений. Равномерное и установившееся неравномерное безнапорные движения жидкости в каналах. Гидравлический прыжок. Водосливы. Расчет труб и малых мостов. Сопряжение бьефов. Фильтрация. Гидрогеографические характеристики реки и речной системы; типы речных русел и русловых процессов; источники питания рек; фазы водного режима. Статистические методы исследования и расчета стока. Гидрологические расчеты. /Лек/          | 3 | 4  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2       | 0 |     |
|     | <b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |    |       |                                                   |   |     |
| 2.1 | Иллюстрация уравнения Бернулли. Два режима движения жидкости /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 2  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 Л3.3<br>Э3 Э4       | 2 | ДОТ |
| 2.2 | Гидравлические сопротивления /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 2  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 Л3.3<br>Э3 Э4       | 0 |     |
|     | <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |       |                                                   |   |     |
| 3.1 | Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе при подготовке к лабораторным и контрольной работам и их защите /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 35 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |     |
| 3.2 | Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 16 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |     |
| 3.3 | Выполнение контрольной работы /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 36 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 Л3.3                | 0 |     |
| 3.4 | Подготовка к экзамену /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 36 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |     |
|     | <b>Раздел 4. Контроль</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |    |       |                                                   |   |     |
| 4.1 | /Экзамен/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 9  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.<br>1 Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |     |

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Размещены в приложении

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                    | Издательство, год       |
|------|---------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Л1.1 | Чугаев Р.Р.         | Гидравлика (техническая механика жидкости): учеб. для вузов | Москва: БАСТЕТ, 2008,   |
| Л1.2 | Лапшев Н.Н.         | Гидравлика: учеб. для вузов                                 | Москва: Академия, 2010, |

**6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

|      | Авторы, составители | Заглавие                                 | Издательство, год        |
|------|---------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Л2.1 | Железняков Г.В.     | Гидравлика и гидрология: Учеб. для вузов | Москва: Транспорт, 1989, |

**6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

|      | Авторы, составители          | Заглавие                                                                        | Издательство, год               |
|------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л3.1 | Акимов О.В.,<br>Акимова Ю.М. | Гидравлика и гидрология: учеб. пособие                                          | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014, |
| Л3.2 | Акимов О.В.,<br>Акимова Ю.М. | Гидравлика: сб. лабораторных работ                                              | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017, |
| Л3.3 | Акимов О.В.,<br>Акимова Ю.М. | Механика жидкости и газа: учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторных работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019, |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

|    |                                 |                                                                         |
|----|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Сайт ДВГУПС                     | <a href="http://edu.dvgups.ru">http://edu.dvgups.ru</a>                 |
| Э2 | Ресурс литературы для студентов | <a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a>               |
| Э3 | Ресурс литературы по гидравлике | <a href="http://www.techgidravlika.ru">http://www.techgidravlika.ru</a> |
| Э4 | Ресурс литературы по гидравлике | <a href="http://www.hydraulik.ru">http://www.hydraulik.ru</a>           |

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)****6.3.1 Перечень программного обеспечения**

|                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415                                                                |
| Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415                               |
| Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380                                                                           |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС |
| Free Conference Call (свободная лицензия)                                                                                  |
| Zoom (свободная лицензия)                                                                                                  |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                   |
| Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - <a href="http://www.Consultant.ru">http://www.Consultant.ru</a> |

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| Аудитория | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                    | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 124       | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Научно-исследовательская лаборатория "Инновационные технологии очистки природных и сточных вод". | комплект учебной мебели, доска меловая, магнитно-маркерная офисная доска, стенды: "Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов", стенды учебные по очистке воды, лабораторные установки по дисциплине "Гидравлика". Лабораторное оборудование: аквадистилляторы ДЭ-4 ЭМО и ДЭ-10, анализатор БПК 6 бутылей OxiTop IS6, анализатор Флюорат 02-3М, аэрозольный комплекс "Туман" с тележкой, весы GR-202, весы GX-2000 (2100г x 0,01г, внутр.калибр), весы KERN 770-14, измеритель ОСМА-310, колориметр DR/2800 Nach, комплект оборудования для прочистки трубопроводов ROTHENBERGER HD 17/190, кондуктометр "АНИОН-4120", мешалка магнитная HI190M, перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01, прибор "Водолей" для получения особо чистой воды, pH-метр pH-213 Hanna, pH-метр АНИОН-7000 (комб. pH-электрод, стандарт-титры, штатив), спектрофотометр DR/2800, |

| Аудитория | Назначение                                                                   | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                              | термометр KEY HI 98517, турбидиметр НАСН серии 2100N стационарный с аксессуарами, установка "Аквалор-100", установка электрохимического синтеза "СТЭЛ-КОМПАКТ", фотометр Photolab S 12, фотометр КФК-5М. центрифуга лабораторная медицинская ОПн -8, шкаф сушильный лабораторный Биндер серия ED-53 фильтровальная колонка, полипропиленовый фильтр вида "Slim Line". Плакаты по конструкциям водоочистных сооружений. Демонстрационные материалы по конструкции водоочистных сооружений (слайды) Элементы конструкций водоочистных сооружений. Набор реагентов для очистки воды. Образцы фильтрующих материалов. Образцы проектов станций очистки воды. |
| 124а      | Учебная аудитория для в составе а.124                                        | в составе а. 124                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 412       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.                   | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска меловая настенная 3-х элементная "ДК 323", экран рулонный Draper LUMA настенный. Технические средства обучения: мультимедийный проектор.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 249       | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ          | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 343       | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ          | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 423       | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В соответствии с планом выполнения самостоятельных работ студенты должны изучать теоретический материал по предстоящему занятию, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на лекциях, лабораторных занятиях.

При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения лабораторных работ и самостоятельного выполнения контрольной работы.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами лабораторных занятий; учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к зачету.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины.

Выполнение учебной работы на лабораторных занятиях и самостоятельное выполнение контрольной работы, позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

При подготовке к лабораторным работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к лабораторной работе, составленные преподавателем. Выполнение контрольной работы осуществляется студентом в соответствии с заданием, выданным преподавателем. Все вопросы, возникающие в процессе выполнения контрольной работы, студент решает с преподавателем на консультативных занятиях.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; формирования профессиональных компетенций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Итоговой точкой контроля является зачет, перечень вопросов приведен в ОМ дисциплины

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

**Специализация:**

**Дисциплина: Гидравлика и гидрология**

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций                                          | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Шкала оценивания            |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Экзамен или зачет с оценкой |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.                                                                                                                                                                         | Неудовлетворительно         |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно           |
| Повышенный уровень                      | Обучающийся:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.                                                      | Хорошо                      |



|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Высокий уровень | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;</li> <li>-ознакомился с дополнительной литературой;</li> <li>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</li> <li>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</li> </ul> | Отлично |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Неудовлетворительн                                                                                                                                                      | Удовлетворительно                                                                                                                                                 | Хорошо                                                                                                                                                                                               | Отлично                                                                                                                                                                                              |
|                                          | Не зачтено                                                                                                                                                              | Зачтено                                                                                                                                                           | Зачтено                                                                                                                                                                                              | Зачтено                                                                                                                                                                                              |
| Знать                                    | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной                        | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |
| Уметь                                    | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.                                                   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.            |
| Владеть                                  | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.                                                               | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.                                        | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.            |

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Компетенция ОПК-1:

1. Основные физические свойства жидкостей.
2. Силы, действующие на жидкость.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Пьезометрическая высота, вакуум, вакуумметрическая высота.
7. Потенциальная энергия жидкости потенциальный напор.
8. Сила гидростатического давления, действующая на плоские поверхности.
9. Эпюры давления. Графоаналитический способ определения сил гидростатического давления.
10. Сила гидростатического давления, действующая на криволинейные поверхности.
11. Основные аналитические методы исследования движения жидкости.
12. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера).
13. Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Линия тока и элементарная струйка.
14. Параллельноструйное, плавно изменяющееся и резко изменяющееся движение жидкости. Живое сечение, расход и средняя скорость. Эпюра скоростей.
15. Уравнение неразрывности.
16. Неравномерное и равномерное движение. Напорное и безнапорное движение, свободные струи. Гидравлические элементы живого сечения.
17. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости при установившемся движении.
18. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Полный напор. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
19. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости при установившемся движении.
20. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости при установившемся движении.
21. Два режима движения реальной жидкости.
22. Число Рейнольдса. Определение режима движения жидкости.
23. Основное уравнение равномерного режима движения.
24. Потери напора по длине и распределение скоростей по живому сечению для ламинарного режима.
25. Распределение скоростей по живому сечению при турбулентном режиме.
26. Понятие о гидравлических гладких и шероховатых поверхностях.
27. Потери напора по длине при турбулентном режиме движения. Формула Дарси.
28. Местные потери напора.
29. Основные формулы для гидравлического расчета трубопроводов.
30. Классификация трубопроводов. Основные задачи по их гидравлическому расчету.
31. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
32. Истечение из малого отверстия при постоянном напоре.
33. Истечение из насадков при постоянном напоре.
34. Истечение из малых отверстий и насадков при переменном напоре.
35. Равномерное установившееся движение воды в каналах. Гидравлические элементы живого сечения потока в каналах.
36. Гидравлически наивыгоднейший поперечный профиль канала.
37. Основные задачи при расчете трапецеидальных каналов.
38. Ограничение скорости движения воды в каналах. Перепады. Компетенция \_\_\_\_:
39. Расчет каналов, имеющих замкнутый профиль.
40. Основное дифференциальное уравнение неравномерного движения.
41. Удельная энергия сечения. Критическая глубина. Нормальная глубина. Критический уклон.
42. Спокойное, бурное и критическое состояния потока.
43. Построение кривой свободной поверхности потока по методу Чарномского.
44. Гидравлический прыжок.
45. Основное уравнение прыжка.
46. Прыжковая функция. Определение сопряженных глубин.
47. Формы свободной поверхности при резком изменении уклона дна.
48. Классификация водосливов.
49. Основная расчетная формула для водослива.
50. Сопряжение бьефов.
51. Расчет водобойного колодца.

52. Расчет водобойной стенки.
53. Многоступенчатые перепады.
54. Малые мосты.
55. Дорожные трубы.
56. Основной закон ламинарной фильтрации.
57. Определение коэффициента фильтрации.
58. Равномерное безнапорное движение грунтовых вод.
59. Формула Дюпюи.
60. Неравномерное безнапорное плавно изменяющееся движение грунтовых вод.
61. Уравнение неравномерного движения грунтовых вод.
62. Поперечный и продольный профиль реки.
63. Особенности кинематики речного потока.
64. Типы питания рек. Фазы водного режима.
65. Распределение стока по сезонам.
66. Ледовый режим рек.
67. Обоснование применения статистических методов в гидрологии.
68. Обеспеченность и повторяемость гидрологических характеристик.
69. Кривые распределения и их параметры.
70. Теоретические кривые распределения.
71. Проверка теоретической кривой обеспеченности. Клетчатка вероятностей.
72. Корреляция.
73. Определение максимальных расходов воды.

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения                                               |                                                                                                                                                                   |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра<br>(к401) Гидравлика и<br>водоснабжение<br>3 семестр, 2025-2026                                   | Экзаменационный билет №<br>Гидравлика и гидрология<br>Специальность 23.05.06<br>Строительство железных дорог,<br>мостов и транспортных тоннелей<br>Специализация: | Утверждаю»<br>Зав. кафедрой<br>Акимов О.В., канд. техн. наук,<br>доцент<br>14.05.2025 г. |
| Вопрос Потери напора по длине и распределение скоростей по живому сечению для ламинарного режима. (ОПК-1) |                                                                                                                                                                   |                                                                                          |
| Вопрос (ОПК-1)                                                                                            |                                                                                                                                                                   |                                                                                          |
| Задача (задание) (ОПК-1)                                                                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                          |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 75 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания |                 |        |         |
|---------------------|-----------------------------|-----------------|--------|---------|
|                     | Неудовлетворительн          | Удовлетворитель | Хорошо | Отлично |

|                                                                                                               | Не зачтено                                                           | Зачтено                                                                                                                           | Зачтено                                                                                                                                 | Зачтено                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)                                                         | Полное несоответствие по всем вопросам.                              | Значительные погрешности.                                                                                                         | Незначительные погрешности.                                                                                                             | Полное соответствие.                                                                                                    |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию.                                      | Значительное несоответствие критерию.                                                                                             | Незначительное несоответствие критерию.                                                                                                 | Соответствие критерию при ответе на все вопросы.                                                                        |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы                                              | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.                            | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.                                                            |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы                            | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.             | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.                                                                       | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.                                                                        | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер. |
| Качество ответов на дополнительные вопросы                                                                    | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.    | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.                                                       | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.                                                         |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.