

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИС: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2024 08:18:50

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deac4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbe4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования**

ОПОП по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Б1.О.29 Газодинамика**

**Направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»**

|                                                     |                                                                  |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Обеспечивающая преподавание дисциплины<br>кафедра - | Природообустройства,<br>водопользования и охраны водных ресурсов |
| Разработчик,<br>Ст. преп.                           | П. С. Ткачев                                                     |
| Омск 2021                                           |                                                                  |

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в п. 3 оценочных средств**

| Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижений компетенции                                                                                                                                                                                         | Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код                                                          | наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                              | знать и понимать                                                                                                                                                                                                       | уметь делать (действовать)                                                                                                                                                                                                   | владеть навыками (иметь навыки)                                                                                                                                                         |
| 1                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                       |
| <b>Профессиональные компетенции</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-1                                                        | Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека | ИД-1 ОПК-1<br>Находит решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности | Знает способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека, реализуемые с помощью методов и средств измерений, испытаний и контроля. | Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Владеет способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером, как средством управления информацией |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИД-2 ОПК-2<br>Применяет при решении типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику                      | Знает современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности     | Умеет применять измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в своей профессиональной деятельности                                                                                                      | Владеет способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности                                                      |

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств**

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной  
дисциплины в рамках педагогического контроля**

| Категория<br>контроля и оценки                                             |          | Режим контрольно-оценочных мероприятий    |                     |                        |                               |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                            |          | само-<br>оценка                           | взаимо-<br>оценка   | Оценка со стороны      |                               | Комис-<br>сионная<br>оценка                            |
|                                                                            |          |                                           |                     | препода-<br>вателя     | представителя<br>производства |                                                        |
|                                                                            |          | 1                                         | 2                   | 3                      | 4                             | 5                                                      |
| <b>Входной контроль</b>                                                    | <b>1</b> |                                           |                     | Устный опрос           |                               |                                                        |
| Индивидуализация выполнения*,<br><b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b> | <b>2</b> |                                           |                     |                        |                               |                                                        |
| - РГР                                                                      | 2.1      |                                           |                     | Выполнение и сдача РГР |                               |                                                        |
| <b>Текущий контроль:</b>                                                   | <b>3</b> |                                           |                     |                        |                               |                                                        |
| - Самостоятельное изучение тем                                             |          |                                           |                     | Рубежное тестирование  |                               |                                                        |
| - в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним                         | 3.1      | Вопросы для самоподготовки                | Взаимное обсуждение |                        |                               |                                                        |
| - в рамках практических занятий и подготовки к ним                         | 3.2      | Вопросы для самоподготовки                | Взаимное обсуждение |                        |                               |                                                        |
| - в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости              | 3.2      |                                           |                     | Рубежное тестирование  |                               | Электронное тестирование по распоряжению администрации |
| <b>Рубежный контроль:</b>                                                  | <b>4</b> |                                           |                     |                        |                               |                                                        |
| - по итогам изучения разделов 1-2                                          | 4.1      |                                           |                     | Рубежное тестирование  |                               |                                                        |
| Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины        | <b>5</b> | Вопросы для подготовки к зачету с оценкой |                     | Зачет                  |                               | Прием зачета у задолжников                             |
| * данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы           |          |                                           |                     |                        |                               |                                                        |

## 2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

| <b>1. Формальный критерий получения обучающимися<br/>положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации | 1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций |
| <b>2. Группы неформальных критериев<br/>качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:</b>             |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)                   | 2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС                                                                                                                                                                          |
| 2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины                                             | 2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины                                                                                                                                                |

## 2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

| Группа<br>оценочных средств                                                                               | Оценочное средство или его элемент                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                           | Наименование                                                                            |
| 1                                                                                                         | 2                                                                                       |
| <b>1. Средства для<br/>входного контроля</b>                                                              | Вопросы для проведения входного контроля                                                |
|                                                                                                           | Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля                                    |
| <b>2. Средства<br/>для индивидуализации<br/>выполнения,<br/>контроля<br/>фиксированных видов<br/>ВАРС</b> | Перечень заданий для написания РГР.<br>Процедура выполнения расчетно-графической работы |
|                                                                                                           | Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения расчетно-графической работы       |
| <b>3. Средства<br/>для текущего контроля</b>                                                              | Вопросы для самостоятельного изучения темы                                              |
|                                                                                                           | Общий алгоритм самостоятельного изучения темы                                           |
|                                                                                                           | Критерии оценки самостоятельного изучения темы                                          |
|                                                                                                           | Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных работ                                  |
|                                                                                                           | Общий алгоритм самостоятельной подготовке по темам лабораторных работ                   |
|                                                                                                           | Критерии оценки самоподготовки по темам лабораторных работ                              |
|                                                                                                           | Вопросы для самоподготовки по темам практических работ                                  |
|                                                                                                           | Общий алгоритм самостоятельной подготовке по темам практических работ                   |
|                                                                                                           | Критерии оценки самоподготовки по темам практических работ                              |
| <b>4. Средства<br/>для промежуточной<br/>аттестации по итогам<br/>изучения дисциплины</b>                 | Вопросы для проведения промежуточной аттестации                                         |
|                                                                                                           | Критерии оценки ответов на вопросы промежуточной аттестации                             |
|                                                                                                           | Тестовые вопросы для проведения промежуточной аттестации                                |
|                                                                                                           | Критерии оценки ответов на тестовые вопросы промежуточной аттестации                    |

## 2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

| Индекс и название компетенции | Код индикатора достижений компетенции | Индикаторы компетенции | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)                                                                                                                                 | Уровни сформированности компетенций                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    | Формы и средства контроля формирования компетенций |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                               |                                       |                        |                                                                                                                                                                                           | компетенция не сформирована                                                                                                                                                                  | минимальный                                                                                                                                                                | средний                                                                                                                                                                                        | высокий                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|                               |                                       |                        |                                                                                                                                                                                           | Оценки сформированности компетенций                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|                               |                                       |                        |                                                                                                                                                                                           | 2                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                          | 4                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
|                               |                                       |                        |                                                                                                                                                                                           | Оценка «неудовлетворительно»                                                                                                                                                                 | Оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                 | Оценка «хорошо»                                                                                                                                                                                | Оценка «отлично»                                                                                                                                                                                   |                                                    |
|                               |                                       |                        |                                                                                                                                                                                           | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|                               |                                       |                        |                                                                                                                                                                                           | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач                                                 | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |                                                    |
| Критерии оценивания           |                                       |                        |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
| УК-2                          | ИД-1 <sub>УК-2</sub>                  | Полнота <b>знаний</b>  | <b>знает</b> алгоритм постановки цели и задач экологического проекта, а также определять ожидаемые результаты решения выделенных задач                                                    | <b>не знает</b> алгоритм постановки цели и задач экологического проекта, а также определять ожидаемые результаты решения выделенных задач                                                    | поверхностно знаком с алгоритмом постановки цели и задач экологического проекта                                                                                            | знает алгоритм постановки цели и задач экологического проекта                                                                                                                                  | в совершенстве знает алгоритм постановки цели и задач экологического проекта, а также способов определения ожидаемых результатов решения выделенных задач                                          | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест    |
|                               |                                       | Наличие <b>умений</b>  | <b>умеет</b> формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определять ожидаемые результаты решения выделенных задач | <b>не умеет</b> формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определять ожидаемые результаты решения выделенных задач | с трудом умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение                                           | умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение                                                                        | уверенно умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определять ожидаемые результаты решения выделенных задач        |                                                    |
|                               |                                       | Наличие <b>навыков</b> | <b>владеет</b>                                                                                                                                                                            | <b>не владеет навыками</b>                                                                                                                                                                   | поверхностно владеет                                                                                                                                                       | владеет навыками                                                                                                                                                                               | уверенно и в                                                                                                                                                                                       |                                                    |

|                      |                                          |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                  |                                                                                             |  |
|----------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                      |                                          | (владение опытом)                                                                                                                                                        | <b>навыками</b> решения взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели проекта                                                                                       | решения взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели                                                                                                              | навыками решения взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели                                                         | решения взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели                                                                                                                    | совершенство владеет навыками решения взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение цели |  |
| ИД-2 <sub>ук-2</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> методы и нормативно-правовую базу экологического проектирования, выбирая оптимальный способ, имеющихся ресурсов и ограничений                               | <b>не знает</b> методы и нормативно-правовую базу экологического проектирования, выбирая оптимальный способ, имеющихся ресурсов и ограничений                               | поверхностно знаком с методами и нормативно-правовой базой экологического проектирования, выбирая оптимальный способ                                                       | знает методы и нормативно-правовую базу экологического проектирования, выбирая оптимальный способ                              | в совершенстве и глубоко знает методы и нормативно-правовую базу экологического проектирования, выбирая оптимальный способ, имеющихся ресурсов и ограничений                     |                                                                                             |  |
|                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> выбирать оптимальный способ решения задач экологического проектирования, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений             | <b>не умеет</b> выбирать оптимальный способ решения задач проектирования, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений                            | с трудом умеет выбирать оптимальный способ решения задач экологического проектирования, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений             | умеет выбирать оптимальный способ решения задач проектирования, исходя из действующих правовых норм                            | уверенно и в совершенстве умеет выбирать оптимальный способ решения задач экологического проектирования, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений  | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест                                             |  |
|                      | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>владеет навыками</b> решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений | <b>не владеет навыками</b> решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений | с трудом владеет навыками решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений | владеет навыками решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм | в совершенстве владеет навыками решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений |                                                                                             |  |
| ИД-3 <sub>ук-3</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> способы и принципы экологического проектирования                                                                                                            | <b>не знает</b> способы и принципы экологического проектирования                                                                                                            | поверхностно знаком со способами и принципами экологического проектирования                                                                                                | знает способы и принципы экологического проектирования                                                                         | в совершенстве знает способы и принципы экологического проектирования                                                                                                            | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест                                             |  |
|                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> решать конкретные задачи                                                                                                                                    | <b>не умеет</b> решать конкретные задачи экологического проекта с                                                                                                           | с трудом умеет решать конкретные задачи экологического проекта с                                                                                                           | умеет решать конкретные задачи экологического проекта с                                                                        | уверенно умеет решать конкретные задачи экологического проекта с                                                                                                                 |                                                                                             |  |

|      |                      |                                          |                                                                                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                                                                        |                                                                                                                          |                                                 |
|------|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|      |                      |                                          | экологического проекта с соблюдением требований заказчика                                                     | соблюдением требований заказчика                                                                                 | с соблюдением требований заказчика                                                                              | соблюдением требований заказчика                                                                       | соблюдением требований заказчика                                                                                         |                                                 |
|      |                      | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>владеет навыками</b> создания экологического проекта заявленного качества и за установленное время         | <b>не владеет навыками</b> создания экологического проекта заявленного качества и за установленное время         | с трудом владеет навыками создания экологического проекта заявленного качества и за установленное время         | владеет навыками создания экологического проекта заявленного качества и за установленное время         | уверенно и в совершенстве владеет навыками создания экологического проекта заявленного качества и за установленное время |                                                 |
|      | ИД-4 <sub>ук-4</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> принципы и методы представления результатов проектирования                                       | <b>не знает</b> принципы и методы представления результатов проектирования                                       | с трудом знает принципы и методы представления результатов проектирования                                       | знает принципы и методы представления результатов проектирования                                       | в совершенстве и уверенно знает принципы и методы представления результатов проектирования                               | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест |
|      |                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> публично представлять результаты решения экологического проектирования                           | <b>не умеет</b> публично представлять результаты решения экологического проектирования                           | с трудом умеет публично представлять результаты решения экологического проектирования                           | умеет публично представлять результаты решения экологического проектирования                           | уверенно и грамотно умеет публично представлять результаты решения экологического проектирования                         |                                                 |
|      |                      | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>владеет навыками</b> публичного представления результатов решения конкретной задачи экологического проекта | <b>не владеет навыками</b> публичного представления результатов решения конкретной задачи экологического проекта | с трудом владеет навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи экологического проекта | владеет навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи экологического проекта | в совершенстве владеет навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи экологического проекта    |                                                 |
| ПК-3 | ИД-1 <sub>ПК-3</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> состав документации, подготовливаемой в ходе экологического проектирования                       | <b>не знает</b> состав документации, подготовливаемой в ходе экологического проектирования                       | поверхностно знаком с составом документации, подготовливаемой в ходе экологического проектирования              | знает состав документации, подготовливаемой в ходе экологического проектирования                       | в совершенстве знает состав документации, подготовливаемой в ходе экологического проектирования                          | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест |
|      |                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> разрабатывать типовые природоохранные мероприятия для различных видов проектов                   | <b>не умеет</b> разрабатывать типовые природоохранные мероприятия для различных видов проектов                   | с трудом умеет разрабатывать типовые природоохранные мероприятия для различных видов проектов                   | умеет разрабатывать типовые природоохранные мероприятия для различных видов проектов                   | уверенно умеет разрабатывать типовые природоохранные мероприятия для различных видов проектов                            |                                                 |
|      |                      | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>владеет навыками</b>                                                                                       | <b>не владеет навыками</b> подготовки материалов к                                                               | поверхностно владеет навыками подготовки                                                                        | владеет навыками подготовки материалов к                                                               | в совершенстве и уверенно владеет                                                                                        |                                                 |



|      |                      |                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                              |                                                                                                                                 |                                                                                                                    |                                                                                                                                        |                                                 |
|------|----------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|      |                      |                                          | подготовки материалов к проведению экологических экспертиз и аудиторских проверок действующих и проектируемых объектов     | проведению экологических экспертиз и аудиторских проверок действующих и проектируемых объектов                               | материалов к проведению экологических экспертиз и аудиторских проверок действующих и проектируемых объектов                     | проведению экологических экспертиз и аудиторских проверок действующих и проектируемых объектов                     | навыками подготовки материалов к проведению экологических экспертиз и аудиторских проверок действующих и проектируемых объектов        |                                                 |
|      | ИД-2 <sub>ПК-3</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> значение инженерно-экологических изысканий и основных источников информации для экологического проектирования | <b>не знает</b> значение инженерно-экологических изысканий и основные источники информации для экологического проектирования | поверхностно знает значение инженерно-экологических изысканий и основные источники информации для экологического проектирования | знает значение инженерно-экологических изысканий и основные источники информации для экологического проектирования | в совершенстве знает значение инженерно-экологических изысканий и основные источники информации для экологического проектирования      | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест |
|      |                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> осуществлять процедуру оценки воздействия хозяйственных проектов на окружающую среду                          | <b>не умеет</b> осуществлять процедуру оценки воздействия хозяйственных проектов на окружающую среду                         | с трудом умеет осуществлять процедуру оценки воздействия хозяйственных проектов на окружающую среду                             | умеет осуществлять процедуру оценки воздействия хозяйственных проектов на окружающую среду                         | в совершенстве и грамотно умеет осуществлять процедуру оценки воздействия хозяйственных проектов на окружающую среду                   |                                                 |
|      |                      | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>владеет навыками</b> проведения экспертиз безопасности и экологичности проектов, предприятий, технических систем        | <b>не владеет навыками</b> проведения экспертиз безопасности и экологичности проектов, предприятий, технических систем       | поверхностно владеет навыками проведения экспертиз безопасности и экологичности проектов, предприятий, технических систем       | владеет навыками проведения экспертиз безопасности и экологичности проектов, предприятий, технических систем       | в совершенстве и уверенно владеет навыками проведения экспертиз безопасности и экологичности проектов, предприятий, технических систем |                                                 |
| ПК-5 | ИД-1 <sub>ПК-5</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> принципы определения экологического риска при проектировании и реализации проектов                            | <b>не знает</b> принципы определения экологического риска при проектировании и реализации проектов                           | поверхностно знает принципы определения экологического риска при проектировании и реализации проектов                           | знает принципы определения экологического риска при проектировании и реализации проектов                           | в совершенстве знает принципы определения экологического риска при проектировании и реализации проектов                                | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест |
|      |                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> выявлять, анализировать и оценивать экологические риски                                                       | <b>не умеет</b> выявлять, анализировать и оценивать экологические риски                                                      | с трудом умеет выявлять, анализировать и оценивать экологические риски                                                          | умеет выявлять, анализировать и оценивать экологические риски                                                      | уверенно и грамотно умеет выявлять, анализировать и оценивать экологические риски                                                      |                                                 |
|      |                      | Наличие <b>навыков</b>                   | <b>владеет</b>                                                                                                             | <b>не владеет навыками</b>                                                                                                   | с трудом владеет                                                                                                                | владеет навыками                                                                                                   | в совершенстве владеет                                                                                                                 |                                                 |

|      |                      |                                          |                                                                                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                     |                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                 |
|------|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|      |                      | (владение опытом)                        | <b>навыками</b> выявления, анализа и оценки экологических рисков при проектировании и реализации проектов     | выявления, анализа и оценки экологических рисков при проектировании и реализации проектов                        | навыками выявления, анализа и оценки экологических рисков при проектировании и реализации проектов                  | выявления, анализа и оценки экологических рисков при проектировании и реализации проектов              | навыками выявления, анализа и оценки экологических рисков при проектировании и реализации проектов                    |                                                 |
|      | ИД-2 <sub>ПК-5</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> принципы функционирования природных и технических систем                                         | <b>не знает</b> принципы функционирования природных и технических систем                                         | поверхностно знает принципы функционирования природных и технических систем                                         | знает принципы функционирования природных и технических систем                                         | в совершенстве знает принципы функционирования природных и технических систем                                         | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест |
|      |                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> определять соответствие техногенных систем требованиям экологической безопасности                | <b>не умеет</b> определять соответствие техногенных систем требованиям экологической безопасности                | с трудом умеет определять соответствие техногенных систем требованиям экологической безопасности                    | умеет определять соответствие техногенных систем требованиям экологической безопасности                | уверенно умеет определять соответствие техногенных систем требованиям экологической безопасности                      |                                                 |
|      |                      | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>владеет навыками</b> обеспечения соответствия техногенных систем требованиям экологической безопасности    | <b>не владеет навыками</b> обеспечения соответствия техногенных систем требованиям экологической безопасности    | с трудом владеет навыками обеспечения соответствия техногенных систем требованиям экологической безопасности        | владеет навыками обеспечения соответствия техногенных систем требованиям экологической безопасности    | в совершенстве владеет навыками обеспечения соответствия техногенных систем требованиям экологической безопасности    |                                                 |
| ПК-7 | ИД-1 <sub>ПК-7</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> основные закономерности влияния объектов хозяйственной деятельности человека на окружающую среду | <b>не знает</b> основные закономерности влияния объектов хозяйственной деятельности человека на окружающую среду | поверхностно знает основные закономерности влияния объектов хозяйственной деятельности человека на окружающую среду | знает основные закономерности влияния объектов хозяйственной деятельности человека на окружающую среду | в совершенстве знает основные закономерности влияния объектов хозяйственной деятельности человека на окружающую среду | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест |
|      |                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> выявлять и анализировать воздействия хозяйственной деятельности человека на природную среду      | <b>не умеет</b> выявлять и анализировать воздействия хозяйственной деятельности человека на природную среду      | с трудом умеет выявлять и анализировать воздействия хозяйственной деятельности человека на природную среду          | умеет выявлять и анализировать воздействия хозяйственной деятельности человека на природную среду      | уверенно и грамотно умеет выявлять и анализировать воздействия хозяйственной деятельности человека на природную среду |                                                 |
|      |                      | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>владеет навыками</b> определения воздействия                                                               | <b>не владеет навыками</b> определения воздействия предприятий на                                                | поверхностно владеет навыками определения воздействия промышленных                                                  | владеет навыками определения воздействия промышленных                                                  | уверенно и в совершенстве владеет навыками определения воздействия                                                    |                                                 |

|      |                      |                                          |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |                                                 |
|------|----------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|      |                      |                                          | промышленных предприятий на окружающую среду                                                                                                                    | окружающую среду                                                                                                                                                   | предприятий на окружающую среду                                                                                                                                   | предприятий на окружающую среду                                                                                                                          | промышленных предприятий на окружающую среду                                                                                                                            |                                                 |
|      | ИД-2 <sub>ПК-7</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> методы экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла                | <b>не знает</b> методы экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла                | поверхностно знает методы экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла            | знает методы экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла                | в совершенстве знает методы экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла                | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест |
|      |                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> проводить экологическую оценку и анализ воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла              | <b>не умеет</b> проводить экологическую оценку и анализ воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла              | с трудом умеет проводить экологическую оценку и анализ воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла              | умеет проводить экологическую оценку и анализ воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла              | уверенно и в совершенстве умеет проводить экологическую оценку и анализ воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла   |                                                 |
|      |                      | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>владеет навыками</b> проведения экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла | <b>не владеет навыками</b> проведения экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла | с трудом владеет навыками проведения экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла | владеет навыками проведения экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла | в совершенстве владеет навыками проведения экологической оценки и анализа воздействия промышленных предприятий на окружающую среду на различных этапах проектного цикла |                                                 |
| ПК-9 | ИД-1 <sub>ПК-9</sub> | Полнота <b>знаний</b>                    | <b>знает</b> нормативно-правовую базу в области обращения с отходами производства и потребления                                                                 | <b>не знает</b> нормативно-правовую базу в области обращения с отходами производства и потребления                                                                 | поверхностно знает нормативно-правовую базу в области обращения с отходами производства и потребления                                                             | знает нормативно-правовую базу в области обращения с отходами производства и потребления                                                                 | в совершенстве знает нормативно-правовую базу в области обращения с отходами производства и потребления                                                                 | курсовой проект, опрос, конспект, итоговый тест |
|      |                      | Наличие <b>умений</b>                    | <b>умеет</b> разрабатывать типовые                                                                                                                              | <b>не умеет</b> разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и                                                                                                | с трудом умеет разрабатывать типовые                                                                                                                              | умеет разрабатывать типовые природоохранные                                                                                                              | уверенно умеет разрабатывать типовые природоохранные                                                                                                                    |                                                 |

|  |  |                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |                                                                                                                               |                                                                                                                                              |  |
|--|--|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |                                          | природоохранные мероприятия и координировать деятельность организации в области обращения с отходами производства и потребления      | координировать деятельность организации в области обращения с отходами производства и потребления                                       | природоохранные мероприятия и координировать деятельность организации в области обращения с отходами производства и потребления            | мероприятия и координировать деятельность организации в области обращения с отходами производства и потребления               | мероприятия и координировать деятельность организации в области обращения с отходами производства и потребления                              |  |
|  |  | Наличие <b>навыков</b> (владение опытом) | <b>владеет навыками</b> организации и координации деятельности организации в области обращения с отходами производства и потребления | <b>не владеет навыками</b> организации и координации деятельности организации в области обращения с отходами производства и потребления | поверхностно владеет навыками организации и координации деятельности организации в области обращения с отходами производства и потребления | владеет навыками организации и координации деятельности организации в области обращения с отходами производства и потребления | в совершенстве владеет навыками организации и координации деятельности организации в области обращения с отходами производства и потребления |  |

## ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

### Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

#### 3.1.1. Средства

##### для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Задание на расчетно-графическую работу (далее по тексту – РГР) следует брать по последней цифре шифра зачетной книжки.

Текстовый материал РГР должен быть оформлен в виде пояснительной записки объемом 15...20 страниц на листах формата А4. Текст должен быть написан разборчивым почерком или распечатан на принтере. Записи производят на одной стороне листа с полями шириной 20 мм слева и 5 мм справа.

Текст должен быть стилистически и орфографически правильным без сокращений слов. Все формулы приводятся сначала в буквенном выражении с последующей расшифровкой входящих в формулу величин, а затем уже в них проставляют цифровые значения и производят решение относительно искомой величины.

При использовании нормативных и справочных данных следует делать ссылку на источники. В конце расчетно-графической работы необходимо привести перечень использованной литературы с указанием автора, названия книги, издательства и года издания.

Текст РГР должен начинаться с титульного листа, выполненного на обычной писчей бумаге. Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями стандарта.

Решение каждой задачи следует начинать с новой страницы. Текст задач пишется полностью, без сокращений. После чего следует составить краткие условия задачи с рисунком, выполненным чертежными инструментами. Вычисления должны соответствовать необходимой точности (до сотых).

Графическую часть работы (графики) необходимо выполнять на миллиметровой бумаге или на компьютере.

При решении задач чрезвычайно важно следить за соблюдением единства размерности всех входящих в расчетные формулы величин. Недостаточное внимание к размерностям – наиболее частая причина ошибок.

Выполненную РГР обучающийся обязан представить преподавателю на проверку не позже, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии. В возвращенной РГР обучающий должен исправить все отмеченные ошибки и выполнить все данные ему указания.

#### Задача 1.

Определить расход воды  $Q$  л/с протекающей по трубопроводу если манометрическое давление в сечениях до сужения  $P_{м1}$ , в месте сужения трубопровода  $P_{м2}$ . Потерями напора пренебречь.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 1.

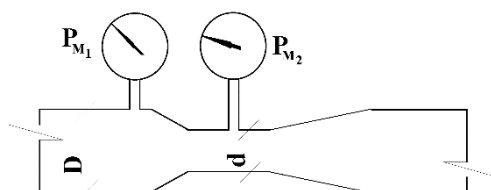


Рис. 1

Таблица 1

| Исходные данные                             | Последняя цифра номера зачетной книжки |     |     |     |     |      |     |     |      |      |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|
|                                             | 1                                      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6    | 7   | 8   | 9    | 0    |
| Диаметр широкой части трубопровода $D$ , мм | 100                                    | 200 | 300 | 400 | 500 | 150  | 250 | 350 | 450  | 175  |
| Диаметр узкой части трубопровода $d$ , мм   | 50                                     | 100 | 150 | 200 | 300 | 90   | 125 | 175 | 225  | 100  |
| $P_{м1}$ , МПа                              | 0,9                                    | 0,4 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 0,6  | 1,2 | 1,5 | 2,0  | 1,6  |
| $P_{м2}$ , МПа                              | 0,5                                    | 0,1 | 0,7 | 0,4 | 0,1 | 0,15 | 0,7 | 0,9 | 1,45 | 1.05 |

**Задача 2.**

Определить диаметр трубопровода, показанного на рисунке 2 для пропуска расхода  $Q$  при длине трубы  $L$  и напоре  $H$ . Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 2.

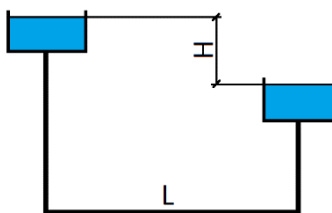


Рис. 2

Таблица 2

| Исходные данные       | Последняя цифра номера зачетной книжки |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                       | 1                                      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 0   |
| Расход воды $Q$ , л/с | 31                                     | 23  | 18  | 26  | 14  | 35  | 28  | 26  | 30  | 32  |
| Длина $L$ , м         | 240                                    | 360 | 410 | 270 | 520 | 715 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Напор, $H$ , м        | 4                                      | 3.5 | 5.2 | 6   | 4.8 | 6.7 | 5   | 4.5 | 4   | 6   |

**Задача 3.**

Определить глубину наполнения трапецидального канала при следующих данных.

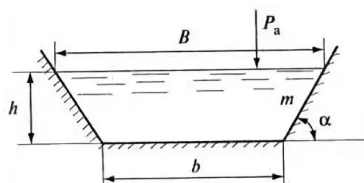


Рис. 3

Таблица 3

| Исходные данные                   | Последняя цифра номера зачетной книжки |        |        |        |        |       |        |       |        |        |
|-----------------------------------|----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
|                                   | 1                                      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6     | 7      | 8     | 9      | 0      |
| Расход, $Q$ , м <sup>3</sup> /с   | 0,5                                    | 4      | 3,5    | 3      | 10     | 0,82  | 1,26   | 0,63  | 18     | 1,1    |
| Ширина канала по дну $d$ , м      | 0.4                                    | 5      | 4      | 2      | 0.82   | 8.1   | 0.18   | 0.39  | 1.23   | 0.15   |
| Коэффициент заложения откосов $m$ | 1.0                                    | 1.0    | 1.5    | 1.0    | 2.5    | 1.0   | 0.75   | 0.0   | 1.5    | 2.0    |
| Коэффициент шероховатости $n$     | 0.03                                   | 0.02   | 0.025  | 0.014  | 0.025  | 0.014 | 0.012  | 0.025 | 0.0225 | 0.02   |
| Уклон дна канала $i$              | 0.001                                  | 0.0005 | 0.0002 | 0.0008 | 0.0004 | 0.001 | 0.0007 | 0.002 | 0.0016 | 0.0005 |

**Задача 4.**

Определить потери напора при подаче воды со скоростью  $V$  через трубку диаметром  $D$  и длиной  $L$  при температуре воды  $t$ .

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 4.

Таблица 4.

| Исходные данные       | Предпоследняя цифра номера зачетной книжки |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                       | 1                                          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 0   |
| Скорость, $V$ , м/с   | 1,0                                        | 1,1 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |
| Длина $L$ , м         | 20                                         | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 120 |
| Диаметр $D$ , мм      | 600                                        | 500 | 450 | 400 | 350 | 300 | 250 | 200 | 150 | 100 |
| Температура, $t$ , °C | 10                                         | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  | 45  | 50  | 60  |

### Задача 5.

Определить какой расход может перекачивать сифон из водоема А в водоем Б при разности горизонтов  $H$ , если длина сифона  $L$  а диаметр сифона  $D$ . Трубы стальные нормальные ( $\Delta_{\text{экв.}}=0,17$  мм). Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 5.

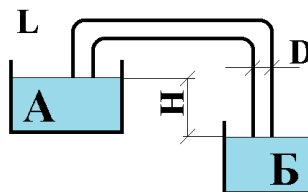


Рис. 5

Таблица 5.

| Исходные данные  | Предпоследняя цифра номера зачетной книжки |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                  | 1                                          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 0   |
| Напор, $H$ , м   | 1,8                                        | 3,4 | 2,2 | 4,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 3,0 | 2,0 | 1,5 |
| Длина $L$ , м    | 50                                         | 60  | 70  | 80  | 40  | 90  | 100 | 75  | 65  | 85  |
| Диаметр $D$ , мм | 100                                        | 150 | 400 | 200 | 250 | 100 | 125 | 300 | 200 | 150 |

### Задача 6.

Вода из резервуара А перетекает в резервуар В через внутренний цилиндрический насадок, а из резервуара В вода вытекает в атмосферу через конический расходящийся насадок. Определить расход вытекающей из резервуара В и разность уровней  $Z$ .

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 6.

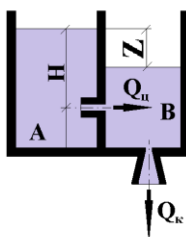


Рис. 6

Таблица 6.

| Исходные данные             | Предпоследняя цифра номера зачетной книжки |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                             | 1                                          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 0   |
| Напор, $H$ , м              | 2,0                                        | 1,6 | 2,4 | 2,5 | 1,9 | 2,1 | 3,0 | 3,4 | 2,9 | 3,1 |
| Диаметр $D_{\text{ц}}$ , мм | 40                                         | 20  | 50  | 25  | 60  | 70  | 80  | 90  | 35  | 100 |
| Диаметр $D_{\text{к}}$ , мм | 40                                         | 20  | 50  | 25  | 60  | 60  | 70  | 80  | 30  | 90  |

### Задача 7.

Вода из резервуара А перетекает в резервуар В через внутренний цилиндрический насадок. Определить время выравнивания уровней в резервуарах А и В, если резервуар В пустой.

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 7.

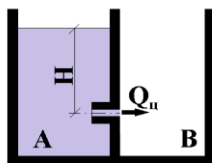


Рис. 7

Таблица 7.

| Исходные данные | Предпоследняя цифра номера зачетной книжки |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 | 1                                          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 0   |
| Напор, $H$ , м  | 2,0                                        | 1,6 | 2,4 | 2,5 | 1,9 | 2,1 | 3,0 | 3,4 | 2,9 | 3,1 |

|                             |    |     |    |     |    |    |    |    |     |     |
|-----------------------------|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|-----|
| Диаметр $D_{ц}$ , мм        | 40 | 20  | 50 | 25  | 60 | 70 | 80 | 90 | 35  | 100 |
| $\Omega_A$ , м <sup>2</sup> | 4  | 2,5 | 5  | 4,5 | 3  | 2  | 3  | 5  | 3,5 | 4   |
| $\Omega_B$ , м <sup>2</sup> | 2  | 3,5 | 4  | 5,5 | 4  | 3  | 4  | 3  | 5   | 3   |

## 7.2 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы.

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы – см. Приложение 6.

2. Обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы) учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами, и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа, состоящая из расчетной части и графической части на 1 листе формата А4, сдается на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки РГР студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со студентом по РГР проводится в соответствии графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения студента о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и студентов.

Оценка работы рейтинговая. Максимальное количество баллов – 100 – распределяется следующим образом:

- за защиту (собеседование) – 30;
- содержание работы – 50;
- оформление работы – 20.

Баллы за содержание и оформление выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по работе корректировке не подлежат.

Студенту, набравшему суммарно:

- более 60 баллов – «**зачтено**».

Если количество баллов менее 60, то студент проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

## 3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

1. Системы отсчета в механике Ньютона, эталоны длины и времени.
2. Относительность движения.
3. Векторы перемещения, скорости.
4. Проекция вектора скорости на координатные оси.
5. Траектория движения и пройденный путь.
6. Вычисление пройденного пути.
7. Принцип независимости движений.
8. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
9. Первый закон Ньютона.
10. Понятие о силе. Принцип независимости действия сил.
11. Силы в природе.
12. Второй закон Ньютона.
13. Импульс силы. Импульс тела.
14. Закон сохранения импульса.
15. Принцип относительности Галилея.
16. Третий закон Ньютона.
17. Работа силы, мощность, энергия.
18. Закон сохранения и превращения механической энергии.
19. Твердое тело как система материальных точек.
20. Абсолютно твердое тело.
21. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела.
22. Момент силы.
23. Момент силы относительно точки оси.
24. Момент пары сил.



25. Момент инерции.
26. Физическая величина.
27. Единица, размер и значение физической величины.
28. Истинное и действительное значение физической величины.
29. Системы единиц физических величин.
30. Основные единицы системы СИ.
31. Эталоны единиц физических величин.
32. Общие сведения о передаче размеров единиц физических величин и поверочных схемах.
33. Измерения.
34. Виды измерений.
35. Принципы, методы и методики измерений.
36. Классификации погрешностей измерений.
37. Частные производные и полный дифференциал.
38. Первообразная и неопределённый интеграл.
39. Первообразные, их свойства.
40. Неопределённый интеграл
41. Таблица основных интегралов.
42. Задачи, приводящие к появлению дифференциальных уравнений.
43. Дифференциальное уравнение 1-го порядка, различные способы задания.

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме

### **3.1.3 Средства для текущего контроля**

#### **Тема 1: Основы газодинамики**

#### **ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы**

1. Определение жидкости, ее основные физические свойства.
2. Модель сплошной среды.
3. Силы, действующие в жидкости, их классификация.
4. Напряжения в жидкости нормальные и касательные.
5. Давление, градиент давления.
6. Свойство вязкости жидкости.
7. Закон Ньютона о внутреннем трении при плоскопараллельном течении жидкости.
8. Особенности ньютоновской жидкости.
9. Коэффициенты вязкости, их размерность.
10. Зависимость вязкости от температур.
11. Понятие о неньютоновской жидкости.
12. Определение гидростатики.
13. Гидростатическое давление.
14. Дифференциальные уравнения гидростатики.
15. Равновесие однородной несжимаемой жидкости в поле сил тяжести.
16. Основное уравнение гидростатики.
17. Закон Паскаля и его применение.
18. Манометрическое давление и вакуум.
19. Приборы для измерения гидростатического давления.
20. Равновесие жидкости в случае относительного покоя жидкости.

21. Гидростатическое давление жидкости на плоские и цилиндрические стенки.
22. Гидростатическое давление на замкнутые поверхности (тела).
23. Сила давления на погруженное в жидкость тело. Закон Архимеда.

## **Тема 2: Гидравлическое сопротивление потока вязкой жидкости**

### **ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы**

1. Задание движения сплошной среды по Лагранжу и Эйлеру.
2. Струйная модель движения жидкости.
3. Линия тока, траектория, трубка тока, струйка тока.
4. Объемный расход.
5. Интегральное уравнение неразрывности движения вдоль струйки тока.
6. Средняя скорость.
7. Понятие об ускорении при движении жидкости как сплошной среды.
8. Локальная и конвективная составляющая ускорения и их физический смысл.
9. Закон сохранения массы и уравнение непрерывности движения сплошной среды.
10. Закон сохранения количества движения и основное уравнение динамики сплошной среды.
11. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса.
12. Уравнения Эйлера движения идеальной жидкости и граничные условия.
13. Интегрирование дифференциальных уравнений движения идеальной жидкости для элементарной струйки. Интеграл Бернулли и его физический смысл.
15. Распространение уравнения Бернулли для струйки тока на поток вязкой жидкости.
16. Гидравлическое уравнение Бернулли, его физический смысл и условия применимости.

## **Тема 3: Гидравлические напорные системы**

### **ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы**

1. Потери напора при движении жидкости.
2. Классификация потерь, расчетные.
3. формулы для их определения.
4. Гидравлические коэффициенты потерь напора, коэффициент гидравлического трения.
5. Местные гидравлические сопротивления.
6. Основные виды сопротивлений.
7. Коэффициент местных потерь и его зависимость от числа Рейнольдса.
8. Ламинарное движение жидкости в круглой трубе.
9. Ламинарное течение жидкости в щелях.
10. Облитерация щелей.
11. Турбулентное движение и его особенности.
12. Модель осредненного турбулентного течения.
13. Структура турбулентного потока в круглой трубе.
14. Закон сопротивления при турбулентном движении.
15. Расчетный график для определения коэффициента гидравлического трения.
16. Гидравлический удар в трубах.
17. Формулы Жуковского для прямого удара.
18. Скорость ударной волны.
19. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре.

## **Тема 4: Некоторые сведения из прикладной газовой динамики**

### **ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы**

1. Параметры состояния газа.
2. Простейшие термодинамические процессы.

3. Массовый расход газового потока.
4. Установившееся изотермическое давление газа в трубопроводах, скорость звука и критическое отношение давлений, весовой расход газа.
6. Истечение газа из резервуара при адиабатном (изоэнтропном) процессе,
7. критическая скорость истечения, подкритическая и надкритические
8. области истечения, число Маха.
9. Истечение газа из резервуара в трубопровод при политропном процессе с
10. учетом гидравлического сопротивления трубопровода.
11. Уравнение неразрывности.
12. Уравнения Эйлера. Интеграл Бернулли.
13. Уравнение Бернулли – Сен-Венана. Скорость звука в движущемся газе.
14. Температура торможения.
15. Истечение газа из котла под большим давлением.
16. Формула Сен-Венана Ванцеля. Максимальная скорость истечения.

### **ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы**

|                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).                                                     |
| 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы                                                                                                                            |
| 3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)                                                                  |
| 2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями                                                                                        |
| 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем                                                                                                            |
| 4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем                                                                                               |
| 5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы                                                                    |
| 6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время |

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы**

- Оценка «Зачтено» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

- Оценка «Не зачтено» ставится в случае, когда обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самоподготовки к практическим занятиям**

**Тема практического занятия:** Гидростатика. Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера.

1. Основное уравнение гидростатики.
2. Закон Паскаля и его применение.
3. Равновесие жидкости в случае относительного покоя жидкости.
4. Гидростатическое давление жидкости на плоские и цилиндрические
5. стенки.
6. Гидростатическое давление на замкнутые поверхности (тела).

**Тема практического занятия:** Элементы кинематики сплошной среды.

1. Задание движения сплошной среды по Лагранжу и Эйлеру.
2. Интегральное уравнение неразрывности движения вдоль струйки тока.
3. Понятие об ускорении при движении жидкости как сплошной среды.
4. Локальная и конвективная составляющая ускорения и их физический смысл.
5. Закон сохранения массы и уравнение непрерывности движения сплошной среды.
6. Закон сохранения количества движения и основное уравнение динамики сплошной среды.

**Тема практического занятия:** Законы гидравлического сопротивления при ламинарном движении.

1. Ламинарное движение жидкости в круглой трубе.
2. Ламинарное течение жидкости в щелях.
3. Облитерация щелей.

**Тема практического занятия:** Основные понятия и определения. Гидравлический расчет напорных систем.

4. Классификация трубопроводов.
5. Типы решаемых задач.
6. Выбор сечений для составления уравнения Бернулли.
7. Методика расчета короткого трубопровода.
8. Гидравлический расчет длинных трубопроводов.
9. Тупиковые трубопроводы.

**Тема практического занятия:** Гидравлический удар.

1. Гидравлический удар в трубах.
2. Формулы Жуковского для прямого удара.
3. Скорость ударной волны.

**Тема практического занятия:** Истечение жидкости через отверстия и насадки.

1. Объяснить следующие понятия: малое отверстие, тонкая стенка, сжатие струи, полное сжатие, совершенное сжатие, инверсия струи.
2. Вывести формулу для определения скорости истечения жидкости через отверстие в тонкой стенке в атмосферу при постоянном напоре.
3. Дать понятия коэффициентов скорости, сжатия, расхода.
4. Формулы для определения расхода и скорости истечения при истечении жидкости под уровень
5. Классификация насадков.
6. Особенности истечения через насадки.
7. Методы и приборы для измерения расхода жидкости.

**Тема практического занятия:** Одномерные потоки газа.

1. Уравнения Эйлера.
2. Интеграл Бернулли.
3. Уравнение Бернулли – Сен-Венана.
4. Скорость звука в движущемся газе.
5. Температура торможения.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам практических занятий**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

## **ВОПРОСЫ для самоподготовки к лабораторным занятиям**

### **Тема лабораторной работы: Исследование режимов движения жидкости в круглой трубе.**

1. Назовите режимы движения жидкости и укажите их характерные особенности.
2. Поясните, что такое критерий Рейнольдса, и назовите факторы, от которых он зависит, и укажите, в чем заключается его физический смысл?
3. Поясните, что такое критическое число Рейнольдса?
4. Поясните, каким образом при гидравлических расчётах определяют режим движения жидкости и, с какой целью?
5. Какие существуют режимы движения жидкости?
6. Чем они визуально отличаются друг от друга?
7. Что называется числом Рейнольдса?
8. Каково его критическое значение?
9. Что называется критической скоростью?
10. Как определить режим движения в трубе по величине критической скорости? Как установить наличие того или другого режима не визуально, а расчетным путем?
11. Как влияют геометрические размеры потока на установление того или иного режима движения жидкости?
12. Как влияет вязкость на режим движения?
13. Как влияет температура на режим движения?
14. Что называется вязкостью? Сформулируйте закон Ньютона о трении.
15. Какими коэффициентами оценивается вязкость жидкости?
16. Каково практическое приложение знания режимов жидкости?

### **Тема лабораторной работы: Определение потерь напора и коэффициентов сопротивления трубопровода.**

1. На преодоление каких потерь затрачивается энергия при движении жидкости по трубопроводу?
2. В какую форму переходит механическая энергия потока, теряемая при движении?
3. Что такое средняя скорость потока?
4. Как влияет шероховатость на потери энергии?
5. Как экспериментально определить коэффициент трения и коэффициент местного сопротивления?
6. Как проявляются на изменение величины коэффициента трения условия протекания жидкости при различных режимах движения?
7. Как определить шероховатость трубы?
8. Почему сужение, расширение, вентиль, муфтовое закругление оказывают различные сопротивления?
9. Как в работе измеряют расход воды, текущей по трубопроводу?
10. Физический смысл критериев Эйлера и Рейнольдса?
11. Как определить полный перепад давления (напор) в системе?
12. Записать формулу пьезометрического напора.
13. Что называется гидродинамическим напором?
14. Записать формулу гидродинамического напора.
15. Какие есть виды потерь напора?
16. От каких факторов зависят потери напора? Записать и пояснить формулу Дарси-Вейсбаха.
17. В чем разница между гидравлически гладкой и гидравлически шероховатой трубой?
18. В чем разница между гидравлически гладкой и технической гладкой трубой?
19. Пояснить влияние шероховатости стенок трубы на величину путевых потерь.
20. Что называется гидравлическим уклоном? пьезометрическим уклоном?

### **Тема лабораторной работы: Исследование уравнения Д. Бернулли на примере водомера Вентури.**

1. Каково назначение водомера Вентури?
2. На каком принципе основана работа водомерных устройств?
3. Запишите уравнение Бернулли и дайте геометрическую и физическую интерпретацию уравнения.
4. Что называется пьезометрической высотой и пьезометрическим (статическим) напором?
5. Покажите на рисунке разность пьезометрических высот и пьезометрических напоров при горизонтальном и наклонном положении водомера.
6. Изменяются ли формулы для определения расхода водомера при наклонном положении водомера?
7. Записать и пояснить уравнение неразрывности потока.
8. В какой зависимости находится соотношение между скоростями в сечениях водомера от соотношения диаметров в этих сечениях?
9. Как определить константу и чему она равна?
10. Какого рода потери имеются в водомере?
11. Пояснить влияние потерь при вычислении теоретического расхода.
12. Чем вызвано введение коэффициента в формулу расхода?
13. Пояснить, зачем устраивается суженная вставка между конусами водомера.
14. Что называется диффузором и конфузором?

### **Тема лабораторной работы: Исследование истечения жидкости через насадки.**

1. Что называют насадком?
2. Перечислите известные типы насадков. Каково их назначение?
3. Почему пропускная способность цилиндрического насадка больше, чем отверстия?
4. Почему скорость струи, вытекающей из цилиндрического насадка, меньше, чем из отверстия? Изменится ли скорость струи, если несколько изменить размеры отверстия, сохраняя тот же напор истечения?
5. Изменится ли расход при изменении размера отверстия?
6. Как измерить вакуум внутри насадка?
7. Что называется полным напором? Как его определить?
8. Какова область практического применения насадков?

### **Тема лабораторной работы: Исследование истечения жидкости через отверстия и насадки.**

9. Дайте определение терминов: «тонкая стенка», «малое отверстие».
10. Объясните виды сжатия струи при истечении из отверстия в тонкой стенке.
11. Чем обусловлено сжатие струи?
12. Какими коэффициентами характеризуется истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке и какова их взаимосвязь?
13. Что характеризует коэффициент скорости и от чего он зависит?
14. Напишите формулу скорости и расхода из отверстия в атмосферу.
15. Чем отличаются формулы скорости и расхода при истечении через незатопленное и затопленное отверстие?
16. Что называется свободной и затопленной струей?

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам лабораторных занятий**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

### 3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

#### ВОПРОСЫ

##### для подготовки к итоговому контролю

1. Какие вы знаете сходства и различия в свойствах жидкости и твердого тела?
2. Какие вы знаете сходства и различия в свойствах жидкости и газа?
3. Как найти объем жидкости, плотность и масса которой известны?
4. В чем различие понятий «плотность» и «удельный вес»?
5. Что такое сжимаемость капельной жидкости или газа?
6. Как определяется коэффициент термического расширения?
7. Если жидкость, полностью заполняющую закрытый недеформируемый сосуд, подогреть, то что произойдет с давлением в ней?
8. Какое из действий (увеличение или снижение давления над поверхностью жидкости) приведет к прекращению начавшегося кипения?
9. Как определяется коэффициент динамической вязкости? Какую размерность он имеет?
10. Какая связь существует между коэффициентами динамической и кинематической вязкости?
11. Если предположить, что вода и бензин имеют одинаковые значения кинематического коэффициента вязкости, то одинаковы ли при этом значения динамического коэффициента вязкости?
12. Дайте определения понятий «поверхностное натяжение» и «краевой угол смачивания».
13. Что такое гидростатическое давление?
14. Назовите свойства гидростатического давления.
15. Равновесие жидкости нарушится, когда минимальное абсолютное давление будет равно давлению насыщенного пара жидкости.
16. Запишите дифференциальное уравнение равновесия Эйлера.
17. Какой вид имеет дифференциальное уравнение поверхности уровня?
18. Перечислите и интерпретируйте свойства поверхности уровня равного давления.
19. Назовите условие равновесия невесомой жидкости.
20. Назовите условие равновесия жидкости в поле силы тяжести.
21. Дайте геометрическую и энергетическую интерпретацию основного уравнения гидростатики.
22. Как выглядят условия относительного равновесия жидкости в поле силы тяжести?
23. Какие условия равновесия газа в поле силы тяжести вы знаете?
24. В соответствии с какой формулой можно описать распределение давления воздуха по высоте?
25. Что описывает формула барометрического нивелирования?
26. Что такое равнодействующая сил давления, воспринимаемая стенкой?
27. Что называется центром давления?
28. Как определяется равнодействующая сил давления на
29. плоскую горизонтальную поверхность?
30. Как выглядит поверхность равного давления для случая
31. плоской горизонтальной поверхности?
32. На основании какого баланса определяется равнодействующая
33. сил давления на произвольно ориентированную плоскую поверхность?
34. Каким выражением определяется положение центра давления
35. относительно пьезометрической плоскости?
36. Какое выражением нужно использовать, чтобы определить
37. расстояние между центром давления и центром тяжести смоченной
38. поверхности?
39. Что называется телом давления?
40. Дайте словесное выражение закона Архимеда.
41. Что называется относительным покоем жидкости?
42. Какие массовые силы действуют на частицы жидкости в состоянии относительного покоя?
43. Каким соотношением описывается распределение давления в состоянии относительного покоя при равноускоренном движении сосуда с жидкостью?
44. Что представляют собой поверхности уровня равного давления при равноускоренном движении сосуда с жидкостью?
45. Каким соотношением описывается распределение давления в состоянии относительного покоя при равномерном вращении сосуда с жидкостью?
46. Что представляют собой поверхности уровня равного давления при равномерном вращении сосуда с жидкостью?
47. Какую систему уравнений называют уравнениями Эйлера?
48. Какую систему уравнений называют уравнениями Лагранжа?

49. Может ли кинематика одного и того же потока изучаться как методом Эйлера, так и методом Лагранжа?
50. Каким образом связаны друг с другом координаты Эйлера и Лагранжа?
51. Лагранжа?
52. Какие движения называются установившимися и неустановившимися?
53. Какие движения называются равномерными и неравномерными?
54. Что такое живое сечение, смоченный периметр гидравлический радиус, средняя скорость потока?
55. Дайте определение понятий «линия тока», «трубка тока».
56. Запишите уравнение линии тока.
57. Какой метод кинематического исследования преимущественно используется на практике?
58. Проявлением какого закона сохранения является уравнение неразрывности?
59. Какой вид имеет уравнение неразрывности для неустановившегося и установившегося движения несжимаемой среды?
60. Запишите обобщенную форму уравнения неразрывности.
61. На основании какого закона динамики исследуется кинематика потоков жидкости и газа?
62. Какой баланс сил рассматривается при выводе уравнения движения невязких жидкостей?
63. Как выглядит уравнение движения невязких жидкостей в обобщенной форме?
64. Напишите уравнение движения невязкой жидкости вдоль линии тока (одномерные уравнения Эйлера, Бернулли).
65. Какой баланс сил рассматривается при выводе уравнения движения вязких жидкостей?
66. Как преобразуется уравнение движения невязких жидкостей в уравнение движения вязкой жидкости с использованием компонент напряжений (нормальных и касательных)?
67. Запишите пространственную форму уравнения движения вязких жидкостей.
68. Как выглядит уравнение Бернулли (одномерная форма уравнения Эйлера) для вязкой жидкости при равенстве скоростей в каждой точке проходного сечения?
69. Как выглядит уравнение Бернулли для потока вязкой среды?
70. Что такое коэффициент Кориолиса?
71. На какие составляющие можно разложить сопротивление жидкостей и газов движущимся в них телам?
72. Какое явление называют кризисом сопротивления?
73. Каким образом распределяется давление по поверхности обтекаемого тела?
74. Что называют пограничным слоем?
75. Как определяется толщина пограничного слоя?
76. Каков механизм отрыва пограничного слоя?
77. Что такое гидродинамический (аэродинамический) след?
78. Дайте определение понятия «сопротивление при течении вязких жидкостей в каналах».
79. Как называется и как выглядит уравнение для расчета потерь напора на трение?
80. Для чего используется уравнение Никурадзе?
81. Как выглядит уравнение для расчета местных сопротивлений?
82. Какие местные сопротивления вы знаете?
83. Что понимается под обобщенным коэффициентом сопротивления?
84. Какие два случая необходимо различать при рассмотрении скорости распространения возмущений в газовой среде?
85. Какие колебания называются звуковыми?
86. Какое уравнение сохранения используется при рассмотрении скорости звука?
87. Как можно определить скорость звука при адиабатическом, изэнтропном течении газа?
88. Какой вид будет иметь закон сохранения полной (механической и внутренней) энергии газового потока, при условии адиабатичности процесса распространения колебаний в газовой среде, в любом сечении сужающегося канала?
89. Что такое кризис течения в сужающемся канале? Какими параметрами он характеризуется?
90. Чему будет равняться скорость течения в выходном сечении сужающегося канала при значении давления окружающей среды, меньшем критического давления?
91. Чему будет равняться скорость течения в выходном сечении сужающегося канала при значении давления окружающей среды, большем критического давления?
92. Можно ли получить в сужающемся канале скорость больше критической?
93. Что нужно для того, чтобы в выходном канале устанавливалось давление окружающей среды меньше критического давления?
94. Какой канал называют соплом Лаваля?
95. Что означает понятие «скачок уплотнения» и при каких режимах течения газа он возникает?
96. Что означает понятие «торможение потока»?



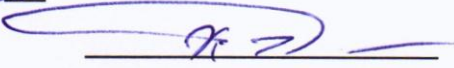
98. Какое значение для различных сечений имеют параметры торможения адиабатического изоэнтропного потока газа?
99. Какое значение для различных сечений имеют параметры торможения адиабатического изоэнтропного потока газа с трением, для которого энтропия вдоль потока меняется?
100. Какая связь между критическими параметрами и параметрами торможения?
101. Что называется газодинамической функцией?
102. Что описывает число Маха?
103. Что называется коэффициентом скорости?
104. Как определить режим течения с использованием числа Маха?

### ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения зачета

| <b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ» |                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Цель промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                     | установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа                                                                            |
| <b>Форма промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                    | зачёт                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>                                                                                                                                                                        | 1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                            | 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра                                                                                                                                               |
| <b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>                                                                                                                                                                                      | 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;<br>2) прошёл заключительное тестирование. |

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**Фонд оценочных средств учебной дисциплины**

**в составе ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность**

|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:</b>                                                                                                                                                                          |                                                                                                         |
| а) На заседании обеспечивающей кафедры _____;<br>протокол № <u>14</u> от <u>07.06.2021</u> .                                                                                                                                           |                                                                                                         |
| Зав. кафедрой,                                                                                                                                                                                                                         |                       |
| б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность;<br>протокол № <u>10</u> от <u>17.06.2021</u> .<br>Председатель МКН – 20.03.01 Техносферная безопасность, канд. биол. наук <u>Л.В. Коржова</u> |                                                                                                         |
| <b>2). Рассмотрен и одобрен внешним экспертом</b>                                                                                                                                                                                      |                                                                                                         |
| Начальник производства ООО «Завод «Нефтехим»                                                                                                                                                                                           | <br>_____ С.Ю. Иванов |

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.29 Гидрогазодинамика**  
**в составе ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность**  
**Ведомость изменений**

| Срок,<br>с которого<br>вводится<br>изменение | Номер и основное содержание<br>изменения и/или дополнения | Отметка<br>об утверждении/ согласовании<br>изменений |                                              |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                              |                                                           | инициатор<br>изменения                               | руководитель ОПОП<br>или<br>председатель МКН |
|                                              |                                                           |                                                      |                                              |
|                                              |                                                           |                                                      |                                              |