

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей  
среды им. С.Б. Леонова (131)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 19 марта 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ»**

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Экология и охрана окружающей среды

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Богданов Андрей Викторович  
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Федотов  
Константин Вадимович  
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Зелинская Елена  
Валентиновна  
Дата подписания: 19.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Управление водными ресурсами» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                       | Код индикатора компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПКС-4 Способность прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий | ПКС-4.1                    |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                          | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-4.1        | Способность планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф в области водных ресурсов | <p><b>Знать</b> Основные методы: экстраполяции, моделирования, экспертных оценок, нормирования.</p> <p><b>Уметь</b> Выработать практические рекомендации по улучшению экологического состояния изучаемого объекта на основе выводов по результатам проделанной лабораторной или практической работы.</p> <p><b>Владеть</b> Навыками оформления результатов исследований, в том числе в виде таблиц, графиков, диаграмм, рисунков.</p> |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Управление водными ресурсами» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Методы защиты окружающей среды», «Наилучшие доступные технологии», «Экологический мониторинг»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Управление водными ресурсами»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

| Вид учебной работы               | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                  | Всего                                                                                                         | Учебный год № 5 |
| Общая трудоемкость дисциплины    | 144                                                                                                           | 144             |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 14                                                                                                            | 14              |

|                                                                 |         |         |
|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|
| лекции                                                          | 12      | 12      |
| лабораторные работы                                             | 0       | 0       |
| практические/семинарские занятия                                | 2       | 2       |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 121     | 121     |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 9       | 9       |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен | Экзамен |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Учебный год № 5

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                    | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                                 | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                               |
|          |                                                                                 | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                                               | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                            |
| 1        | Основные<br>понятия о<br>методах<br>управления<br>качеством водных<br>ресурсов. | 1                      | 3            |    |              | 1       | 1            | 1, 2 | 30           | Решение<br>задач              |
| 2        | Методы<br>экстраполяция и<br>моделирования.<br>Системы<br>водоснабжения.        | 2                      | 3            |    |              |         |              |      |              | Решение<br>задач              |
| 3        | Экспертные<br>оценки.<br>Балансовые<br>уравнения                                | 3                      | 3            |    |              |         |              | 1, 2 | 30           | Решение<br>задач              |
| 4        | Нормативный<br>метод                                                            | 4                      | 3            |    |              | 2       | 1            | 1, 2 | 61           | Решение<br>задач              |
|          | Промежуточная<br>аттестация                                                     |                        |              |    |              |         |              |      | 9            | Экзамен                       |
|          | Всего                                                                           |                        | 12           |    |              |         | 2            |      | 130          |                               |

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

###### Учебный год № 5

| № | Тема                                                             | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основные понятия о методах управления качеством водных ресурсов. | Ресурсы пресной воды являются важным компонентом гидросферы Земли и неотъемлемой частью всех земных экосистем. В перспективе до 2030 г. обеспечение потребностей в водных ресурсах должно базироваться на объективных экологических ограничениях располагаемых ресурсов и изменчивости поверхностных и подземных вод в рамках речных бассейнов. |

|   |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                 | Безусловный приоритет придается обеспечению питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения. Необходимо вовлечение в процесс управления использованием и охраной водных объектов органов местного самоуправления, бассейновых советов, ассоциации водопользователей и других общественных организаций.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | Методы экстраполяции и моделирования.<br>Системы водоснабжения. | Применяемые в настоящее время методы прогнозирования качества воды делятся на два вида: основанные на предположении о сохранении во времени тенденции развития процессов, происходящих в водных объектах в период их изучения (методы экстраполяции или определения трендов), и базирующиеся на математическом описании или физическом изучении гидродинамических, физико-химических и других процессов, протекающих в водоеме или водотоке (математическое или физическое моделирование).                                                                                                   |
| 3 | Экспертные оценки.<br>Балансовые уравнения                      | Количественная оценка изменений качества воды в водном объекте при сбросе в него сточных вод, выбор места сброса, определение требуемой степени очистки сточных вод и др. производится методами, базирующимися на уравнении турбулентной диффузии и учитывающими показатели качества воды. Расчетная концентрация в контрольном створе сравнивается с ПДК для оценки возможности или невозможности сброса промышленных стоков в данный водный объект. Предельно допустимые концентрации ядовитых веществ устанавливаются санитарными врачами и биологами и утверждаются высшими инстанциями. |
| 4 | Нормативный метод                                               | В соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.4.1074-01 питьевая вода должна быть безопасна в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. ПДК в воде водоема культурно-бытового и хозяйственно-питьевого пользования (ПДКв) - концентрация вредного вещества, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни, а также на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования.             |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                                                                                                                  | Кол-во академических часов |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Расчет необходимого объема годового потребления воды для предприятий. Баланс вещества на участках сброса сточных вод .<br>Расчет кратности разбавления                                   | 1                          |
| 2 | Расчет загрязненности донных отложений.<br>Оценка качества поверхностных вод в районах промышленных центров Иркутской области.<br>Оценка качества воды. Расчет индекса загрязнения воды. | 1                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 5

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 41                         |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям                        | 80                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Работа в команде, исследовательский метод.

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

###### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Управление водными ресурсами: Методические указания по практическим занятиям и СРС (Электронный ресурс) / сост.: А.В. Богданов - Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2020

###### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Вид самостоятельной работы: Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическому занятию следует начать с ознакомления с темой предстоящего занятия, цели работы, задания. Обучающийся должен самостоятельно найти из списка основной или дополнительной литературы и проработать отдельные разделы изучаемой темы, разобрать задание к практической работе.

Контроль выполнения СРС: Обучающийся проявляет активное участие при разборе теоретической части практической работы и ходе выполнения практического задания.

Вид самостоятельной работы: Оформление отчетов по практическим работам

Отчет о практической работе составляется индивидуально каждым обучающимся и должен включать:

- цель работы;
- краткий конспект теоретической основы занятия (при необходимости);
- задание на практическое занятие;

- необходимые формулы, схемы, таблицы и расчеты;
- общие выводы и рекомендации.

Контроль выполнения СРС: Правильность расчетов и полнота ответов на вопросы по теме изучаемого раздела дисциплины.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 5 | Решение задач**

##### **Описание процедуры.**

Проверка наличия всех необходимых записей в тетради в соответствии с заданием на практическую работу. Оценка правильности расчетов. Обучающемуся в ходе устной беседы задаются вопросы по теме выполненной практической работы.

##### **Критерии оценивания.**

При наличии оформленной задачи с правильными результатами в рамках практической работы обучающийся в устной беседе получает от преподавателя три вопроса по теме. При правильном ответе на минимум два из трех заданных вопросов тема считается зачтенной. При одном правильном ответе на один из трех заданных вопросов или отсутствии правильных ответов обучающийся направляется на пересдачу, которая может состояться не ранее, чем на следующий день с текущего момента.

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                    | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ПКС-4.1                                 | Демонстрирует способность оценивать состояние объекта окружающей среды, дать прогноз изменения этого состояния для минимализации опасностей различного вида и их последствий. | Устный опрос (билеты)                                        |

#### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

##### **6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине**

###### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Студент в устной беседе получает от преподавателя билет с тремя вопросами по пройденным темам дисциплины. Полный список вопросов по дисциплине студенты получают минимум за две недели до даты экзамена. На подготовку отводится 20 минут.

Пример задания:

1. Основные источники загрязнения гидросферы?
2. Опорные данные для оценки параметров смесителя перед спуском сточных вод в водоём?
3. Применяемые в настоящее время методы прогнозирования качества воды?
4. Основные функции водохозяйственных органов?
5. Качество воды- это?

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                                            | Хорошо                                                                                                                                                                                                                   | Удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                  | Неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Демонстрирует уверенные знания в оценке состояния водного объекта, может дать прогноз изменения этого состояния для минимализации опасностей различного вида и их последствий. Правильно ответил на все 3 вопроса. | Студент продемонстрировал хорошие знания в оценке состояния водного объекта, может дать прогноз изменения этого состояния для минимализации опасностей различного вида и их последствий. Правильно ответил на 2 вопроса. | Студент продемонстрировал удовлетворительные знания в оценке состояния водного объекта, может дать прогноз изменения этого состояния для минимализации опасностей различного вида и их последствий. Правильно ответил на 1 вопрос. | Студент не смог продемонстрировать знания в оценке состояния водного объекта, может дать прогноз изменения этого состояния для минимализации опасностей различного вида и их последствий. Полностью правильно не ответил ни на один вопрос. |

#### 7 Основная учебная литература

1. Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломируемых специалистов "Стр-во" / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов, 2004. - 702.
2. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В. В. Гутенев [и др.]; под ред. В. В. Денисова, 2007. - 719.
3. Калыгин В. Г. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин, 2010. - 431.
4. Григорьева Л. С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод : учебное пособие для студентов по направлению подготовки 270100 "Строительство", специальности 270112 "Водоснабжение и водоотведение" / Л. С. Григорьева, 2011. - 144.

#### 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. для вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / С. В. Яковлев, Я. А. Карелин, Ю. М. Ласков, В. И. Калицун, 1996. - 591.
2. Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломиров. специалистов "Стр-во" / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев, 2006. - 702.
3. Очистка сточных вод : справочник : пер. с нем. / под общ. ред. Кармазинова Ф. В, 2013. - 483.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.