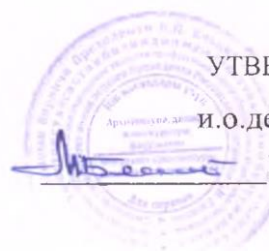


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет  
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



УТВЕРЖДАЮ

и.о.декана ФАДиС

Бейшенбаев М.И.

03.09.2024

## Возобновляемые источники энергии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Направление 20.03.02 - РФ, 761000 - КР Природообустройство и водопользование  
Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 148,4

в том числе:

аудиторные занятия 68,5

самостоятельная работа 79,9

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>)                | 4 (2.2) |       | Итого |       |
|-------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                                | 18      |       |       |       |
| Вид занятий                                           | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                                | 36,5    | 36,5  | 36,5  | 36,5  |
| Практические                                          | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Контактная работа в период<br>теоретического обучения | 0,2     | 0,2   | 0,2   | 0,2   |
| В том числе в форме<br>практ.подготовки               | 4       | 4     | 4     | 4     |
| Итого ауд.                                            | 52      | 52    | 52    | 52    |
| Контактная работа                                     | 52,2    | 52,2  | 52,2  | 52,2  |
| Сам. работа                                           | 79,9    | 79,9  | 79,9  | 79,9  |
| Итого                                                 | 148,4   | 148,4 | 148,4 | 148,4 |

Программу составил(и):

к.с.н, доцент, Яковлева Надежда Васильевна



Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Сардарбекова Э.К.



—

Рабочая программа дисциплины

**Химия и микробиология воды**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

составлена на основании учебного плана:

Направление 20.03.02 - РФ, 761000 - КР Природообустройство и водопользование

Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"

утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2022 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол от 22.06.2024 г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

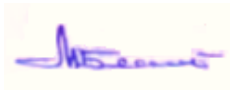
Зав. кафедрой к.т.н., доцент. КРСУ Фролова Г.П.



---

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

Председатель УМС  
28.08. 2025 г.



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол 28.08. 2025 г. № 1  
Зав. кафедрой д.т.н. Логинов Г.И.



---

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

Председатель УМС  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фролова Галина Петровна

---

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

Председатель УМС  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фролова Галина Петровна

---

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

Председатель УМС  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Фролова Галина Петровна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                         | изучение возможностей применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в системах       |
| 1.2                         | - систем преобразования солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию, использования энергии |
| 1.3                         | течений и теплового градиента температур для получения электрической энергии;                        |
| 1.4                         | возможностей применения биомассы и твердых бытовых отходов для производства электрической и тепловой |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП |                                                                                                              |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП:                  | Б1.В                                                                                                         |
| 2.1                                 | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1                               | математики                                                                                                   |
| 2.1.2                               | физики                                                                                                       |
| 2.1.3                               | основы инженерного проектирования                                                                            |
| 2.1.4                               | Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства                                                  |
| 2.1.5                               | Геология                                                                                                     |
| 2.2                                 | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                               | Математическое моделирование процессов в компонентах природы                                                 |
| 2.2.2                               | Исследование систем природообустройства и водопользования,                                                   |
| 2.2.3                               | Ресурсосберегающие технологии                                                                                |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-2: Способен создавать технологические схемы водозабора, водораспределения и водоотведения на водохозяйственных системах различного назначения, определять коэффициент использования водных ресурсов, коэффициенты полезного действия отдельных сооружений и их комплексов с применением правил первичного учета воды</b> |                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | принципами рационального выбора параметров технологических процессов на установках нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                                                             |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | основными навыками построения, аналитического и численного исследования математических моделей сложных технических систем с применением компьютерных технологий.                                  |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | методологии и методы теоретических и экспериментальных исследований; методы оценки эффективности и качества результатов теоретических и экспериментальных исследований водохозяйственных объектов |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | проектировать типовые водозаборные сооружения для организации государственного учета; выбирать серийное оборудование установок нетрадиционных и возобновляемых источников энергии                 |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | анализировать поставленную задачу и выявлять логические взаимосвязи                                                                                                                               |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | использовать методы теоретических и экспериментальных исследований при решении профессиональных задач                                                                                             |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                   |
| Уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | современные и перспективные технологии при использовании возобновляемых источников энергии                                                                                                        |
| Уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | теоретические основы моделирования как метода исследований; основные профессиональные задачи,                                                                                                     |
| Уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | навыками сбора, обработки и интерпретации результатов теоретических и экспериментальных                                                                                                           |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|       |                                                                         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                           |
| 3.1.1 | о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии;                   |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                           |
| 3.2.1 | определять области применения альтернативных источников электроэнергии. |
| 3.3   | <b>Владеть:</b>                                                         |
| 3.3.1 | навыками определения технологической                                    |
| 3.3.2 | цепи производства электроэнергии                                        |
| 2.3.3 | • методами преобразования тепловой энергии в электрическую              |
| 3.3.4 | • методами преобразования механической энергии в электрическую          |

|       |                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------|
| 3.3.5 | методами использования нетрадиционных источников электроэнергии |
|-------|-----------------------------------------------------------------|

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |       |                         |              |             |           |            |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------|--------------|-------------|-----------|------------|
| Код занятия                                                       | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                | Семестр / Курс | Часов | Компетенции             | Литература   | Инте. пакт. | Пр. полг. | Примечание |
| <b>Раздел 1. солнечная, и биогаз для получения электроэнергии</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |       |                         |              |             |           |            |
| 1.1                                                               | Роль возобновляемой энергетики в экономике. страны. <b>лек</b>                                                                                                                                                                                                           | 7              | 2     | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.2                                                               | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, и ресурсы /Ср/                                                                                                                                                                                                        | 7              | 2     | УК-1, УК-4              | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.3                                                               | Преобразование солнечной энергии в электрическую. Интенсивность солнечного излучения. Фотоэлектрические свойства р-п перехода. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента. Конструкции и материалы солнечных элементов. Теплоэнергетика теплотехника <b>/Лек/</b> | 7              | 4     | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.4                                                               | Возможности и проблемы использования солнечной энергии в Кыргызстане /Ср/                                                                                                                                                                                                | 7              | 4     | УК-1, УК-               | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.5                                                               | Изучение конструкции плоских солнечных коллекторов и концентратора и их элементов. <b>/Пр</b>                                                                                                                                                                            | 7              | 4     | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.6                                                               | Охлаждение воздуха и опреснение воды при помощи солнечной энергии /Ср/                                                                                                                                                                                                   | 7              | 4     | УК-1, УК-               | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.7                                                               | Системы солнечного теплоснабжения. Классификация и основные элементы гелиосистем. Концентрирующие гелиоприемники. Плоские солнечные коллекторы <b>/Лек/</b>                                                                                                              | 7              | 4     | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.8                                                               | Последовательное и параллельное соединение солнечных батарей <b>/Пр</b>                                                                                                                                                                                                  | 7              | 2     | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.9                                                               | Расчет солнечного коллектора <b>пр</b>                                                                                                                                                                                                                                   | 7              | 4     | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.10                                                              | Тепловое аккумулирование энергии. Энергетический баланс теплового аккумулятора. Классификация аккумуляторов тепла. Системы аккумулирования. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений. <b>/Лек/</b>                                        | 7              | 4     | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |
| 1.11                                                              | Расчет систем солнечного теплоснабжения <b>/Пр/</b>                                                                                                                                                                                                                      | 7              | 2     | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2, 1-2 |             |           |            |

|      |                                                                                        |   |   |                         |              |  |  |  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------|--------------|--|--|--|
|      | ветровая энергетика и др альтернативные источники для получения энергии ср             |   | 4 | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 1.12 | Энергия ветра и возможности ее использования /Лек/                                     | 7 | 2 | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 1.13 | Расчет плоского солнечного коллектора и экономии топлива(в 2-х вариантах) /Пр/         | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 1.14 | Солнечные пруды. Биологическое, химическое и механическое аккумулирование энергии /Ср/ | 7 | 4 | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |

## Раздел 2 ветровая энергетика и др альтернативные источники для получения энергии

|     |                                                                                                                                                                                                                   |   |   |                         |              |  |  |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------|--------------|--|--|--|
| 2.1 | Происхождение ветра, ветровые зоны Кыргызстана. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа поверхности при действии на нее силы ветра. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя. /Лек/    | 7 | 4 | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.2 | Ветроэнергетические установки их принципы действия, потенциал и проблемы для Кыргызстана. /Ср/                                                                                                                    | 7 | 4 | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.3 | Анализ ветроэнергетического потенциала /Пр                                                                                                                                                                        | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.4 | Теория идеального ветряка. Понятие идеального ветряка. Классическая теория идеального ветряка /Лек/                                                                                                               | 7 | 2 | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.5 | Теория реального ветряка. Работа элементарных лопастей ветроколеса. Первое уравнение связи. Второе уравнение связи. Момент и мощность всего ветряка. Потери ветряных двигателей /Лек/                             | 7 | 2 | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.6 | Изучение конструкции принципа работы ветроустановок, в том числе и нетрадиционной                                                                                                                                 | 7 | 4 | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.7 | Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Тепловой режим земной коры. Подземные термальные воды (гидротермы). Запасы и распространение термальных вод. Состояние геотермальной энергетики /Лек/ | 7 | 2 | УК-1, УК-4. ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.8 | Изучение преобразования энергии ветра в электрическую /Пр/                                                                                                                                                        | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |                         |              |  |  |  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------|--------------|--|--|--|
| 2.9  | Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Прямое использование геотермальной энергии. Геотермальные электростанции с бинарным циклом. /Лек/                                                                         | 7 | 2 | УК-1, УК-4, ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.10 | Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн: отслеживающие профиль волны, использующие энергию колеблющегося водяного столба, подводные устройства.                 | 7 | 2 | УК-1, УК-4, ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.11 | Ресурсы тепловой энергии океана. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому циклу /Ср/                                                                                                                                                                              | 7 | 4 | УК-1, УК-               | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.13 | Использование энергии приливов и морских течений. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Общая характеристика технических решений /Лек/             | 7 | 2 | УК-1, УК-4, ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.14 | Исследование работы теплообменного аппарата /Пр/                                                                                                                                                                                                              | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.15 | Преобразование тепловой энергии океана. Ресурсы тепловой энергии океана. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому циклу. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера. Прямое преобразование тепловой энергии /Ср | 7 | 8 | УК-1, УК-               | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.16 | Расчет систем геотермального теплоснабжения /Пр/                                                                                                                                                                                                              | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.17 | Ледниковые электростанции /Ср/                                                                                                                                                                                                                                | 7 |   | УК-1, УК                | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.18 | Понятие и классификация биотоплива. Биотопливо. Классификация биотоплива. Состав и свойства экскрементов животных и птиц. Выход биогаза из сельскохозяйственных отходов. Сырьевая база для производства биогаза. /Лек/                                        | 7 | 2 | УК-1, УК-4, ПК-3        | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |
| 2.19 | Органические отходы – как источник энергии. Обзор мировой практики /Ср                                                                                                                                                                                        | 7 | 4 | УК-1, УК-               | 1-1,1-2, 1-2 |  |  |  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |                         |                 |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------|-----------------|--|--|--|
| 2.20 | Изучение конструкции реакторов биогазово-биогазусных установки /Пр                                                                                                                                                                               | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |
| 2.21 | Конструкции реакторов БГУ и их расчет /Пр/                                                                                                                                                                                                       | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |
| 2.22 | Использование вторичных ресурсов промышленных предприятий и низкопотенциальной энергии предприятий АПК /Лек/                                                                                                                                     | 7 | 2 | УК-1, УК-4, ПК-3        | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |
| 2.23 | Обзор и анализ систем учета расходов энергоносителей /Пр/                                                                                                                                                                                        | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |
| 2.24 | Расчет рабочего объема бродильной камеры БГУ и тепловой расчет реактора для заданного сельхозпредприятия /Пр/                                                                                                                                    | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |
| 2.25 | Система хранения и использования биогаза /Ср/                                                                                                                                                                                                    | 7 | 4 | УК-1, УК-               | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |
| 2.26 | Особенности задач проектирования и эксплуатации энергокомплексов, использующих разные виды энергоустановок нетрадиционной и возобновляемой энергетики. Техничко-экономические показатели энергокомплексов /ср                                    | 7 | 8 | УК-1, УК-               | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |
| 2.27 | Изучение общей технологической схемы переработки биотходов на биогаз и биогаз (предварительная и основная ступени) /Пр/                                                                                                                          | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |
| 2.28 | Основные методы использования энергии воды и оценка гидроресурсов для малых электростанций /Пр/                                                                                                                                                  | 7 | 2 | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК-1. | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |
| 2.29 | Использование энергии приливов и морских течений. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Общая характеристика технических решений /Ср/ | 7 | 8 | УК-1, УК-               | 1-1,1-2,<br>1-2 |  |  |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение возобновляемых источников энергии.
2. Какие цели достигаются при использовании нетрадиционных и возобновляемых источников энергии?
3. Каковы перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии КР?
4. Каковы физические принципы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию?
6. Что такое вольтамперная характеристика солнечного элемента?
7. Какие материалы используются в конструкциях солнечных элементов
8. Что такое интенсивность солнечного излучения?
9. Перечислите основные элементы систем солнечного теплоснабжения.
10. Что такое гелиоприемник?
11. Что такое солнечный коллектор?
12. Что такое солнечный абсорбер?
13. Каково назначение солнечного аккумулятора?
14. Перечислите основные системы аккумулирования солнечной энергии.
15. Что такое солнечный бассейн?
16. В чем причины появления ветров?
17. Перечислите основные типы ветров.
18. Приведите классификацию ветродвигателей по принципу работы.
19. Что такое коэффициент использования энергии ветра?
20. Что такое ветровое колесо?
21. Дайте определение идеального ветряка.
22. Что такое коэффициент лобового сопротивления?
23. В чем отличие идеального ветряка от реального?
24. Что такое обратное качество крыла?
25. Дайте определение быстроходности ветряка.
26. Перечислите основные потери в ветряном двигателе.
27. Что такое гидротермы?
28. Как классифицируются геотермальные источники в зависимости от температуры?
29. Чем характеризуются геотермальные системы конвекционного происхождения?
30. Перечислите основные элементы геотермальной электростанции.
31. Перечислите основные элементы геотермальной системы теплоснабжения.
32. Опишите принцип действия насосов и вентиляторов центробежного типа.
33. Опишите схему насоса и вентилятора центробежного типа?
34. Какие геометрические размеры характеризуют центробежную ступень?
35. Что такое радиальная решетка профилей?
36. Назовите геометрические характеристики радиальной решетки профилей
37. Что такое ступень турбокомпрессора?
38. Каково влияние углов входной и выходной кромок лопастей на характеристики ступени?
39. Изобразите теоретические характеристики центробежных турбомашин.
40. Каково назначение рабочего колеса?
41. Каково назначение диффузора?
42. Почему выходное устройство выполняется в виде улитки?
43. Что такое коэффициент напора и гидравлический КПД?
44. Что такое давление, развиваемое вентилятором?
45. Что такое самотяга?
46. Что такое сеть и ее характеристика?
47. Изобразите принципиальную схему осевого насоса и вентилятора.
48. Что такое плоская решетка профилей?
49. Как связаны треугольники скоростей с профилем решетки профилей? 8
50. Что такое кавитация?
51. Как определяются характеристики при последовательном и параллельном соединении насосов и вентиляторов?
52. Каковы особенности конструкции и расчета дымососов

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Тематика курсовых работ не предусмотрена

## 5.3. Фонд оценочных средств

### Тесты

1. Закон сохранения энергии заключается в том, что

- А. энергия может передаваться между телами с помощью теплопроводности, конвекции или излучения.
- В. суммарная энергия замкнутой системы не изменяется во времени
- С. энергия - это упорядоченное движение заряженных частиц
- Д. он представляет собой сумму кинетической и потенциальной энергий системы

2. Что такое тепловая энергия?

- А. Это форма энергии, связанная с движением атомов, молекул или других частиц из которых состоит тело.
- В. Это энергия, содержащаяся в атомных ядрах и выделяемая при ядерных реакциях.
- С. Это гипотетическая форма энергии, имеющая отрицательное давление и равномерно заполняющая всё пространство Вселенной.
- Д. Это энергия, заключенная в электромагнитном поле

3. Развитие атомной энергетики связано с...

- А. возможностью получения наиболее дешевой электроэнергии.
- В. отсутствием вредных отходов.
- С. одновременным получением оружейного плутония.
- Д. огромными запасами необходимых ресурсов

4. Какая из перечисленных ГЭС является крупнейшей в России?

- А. Итайпу; В.
- Саяно-Шушенская ГЭС;
- С. Чиркейская ГЭС;
- Д. Братская ГЭС.

5. Из перечисленного основного оборудования паротурбинных ТЭЦ исключите лишнее.;

- А. Турбоагрегаты;
- В. Паровая турбина;
- С. Котлоагрегаты
- Д. Гидротурбины

6. Какой из перечисленных источников энергии не относится к возобновляемому виду энергии?

- А. Гидроэнергия;
- В. Энергия приливов и отливов
- ; С. Геотермальная энергия;
- Д. Энергия дизельного генератора

7. Геотермальная энергетика – это

- А. производство электроэнергии, а также тепловой энергии за счёт тепловой энергии, содержащейся в недрах земли.
- В. использование солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.
- С. нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи и последующее распределение и использование тепла.
- Д. отрасль энергетики, специализирующаяся на использовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере

8. Солнечные источники энергии преобразуют в энергию

- А. тепло планеты
- В. электромагнитное излучение солнца.
- С. движение воздушных масс.
- Д. теплоту сгорания возобновляемого топлива....

9. Что такое биомасса?

- А. Энергоносители растительного происхождения, образуемые в процессе фотосинтеза.
- В. Полезные ископаемые.
- С. Природные отходы.
- Д. Энергоносители антропогенного происхождения, создаваемые в лабораторных условиях

10. Какая страна из предложенного списка является лидером по использованию ветроэнергетики?

- А. Россия В. Китай С. Германия; Д. Япония

11. Альтернативные источники энергии используются ограничено в связи с...

- A. высокой себестоимостью получаемой энергии.
- B. повышенной опасностью в эксплуатации.
- C. отсутствием соответствующих технических решений.
- D. загрязнением окружающей среды \*

12. Как называется энергия из источников, которые по человеческим масштабам являются неисчерпаемыми

- A Обыкновенная
- B Невозобновляемая
- C Возобновляемая
- D. Необыкновенная

13. Какая из перечисленных стран - лидер в сфере солнечной энергетики?

- A США
- B Германия
- C. Россия
- D. Франция

14. К альтернативным или как их ещё иногда называют возобновляемым источникам энергии относят

- A. ископаемые виды топлива
- B. ветровую энергию
- C. солнечную энергию
- D. геотермальную энергию
- Г. энергии приливов и волн

15. Сейчас такую энергетику эффективно используют следующие страны: США, Италия, Исландия, Мексика, Япония, Новая Зеландия, Россия, Филиппины, Венгрия, Сальвадор

- A. геотермальная энергетика
- B. солнечная энергетика
- D. гидроэнергетика
- C. Ветроэнергетика

16. Как ещё называют солнечную энергетику?

17. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов - таких как

- A. дождь, приливы
- B. солнечный свет, ветер
- C. природный газ, торф
- D. уголь, нефть

18. Согласны ли вы с выражением - Энергия, производимая солнцем, настолько сильна, что 1 час дневного света в жаркий день содержит больше энергии, чем весь мир потребляет за 1 год

- A. да
- B. нет

19. К альтернативным или как их ещё иногда называют возобновляемым источникам энергии относят

- A. ископаемые виды топлива
- B. ветровую энергию
- C. солнечную энергию
- D. геотермальную энергию
- Г. энергии приливов и волн

20. Назовите основное преимущество возобновляемых источников энергии

- A. неисчерпаемость
- B. экологическая чистота
- C. истощаемость
- D. труднодоступность

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>  |
| Реферат<br>Решение ситуационных задач<br>Тест |

| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                           |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                           |
|                                                                                | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Заглавие                                               | Издательство, год                                         |
| ЛП.1                                                                           | В.Ф. Белея, В.В. Селина, А.О. Задорожного, А.Ю. Никишина, Н.Н. Елагина, А.В. Соловья..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1. Возобновляемые источники энергии: справочник модуля | Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015                       |
| 1.2                                                                            | Безруких П.П., Безруких П.П. (мл.), Грибков С.В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | . Ветроэнергетика: Справочнометодическое издание       | М.: «Интехэнерго- Издат», «Теплоэнергетик», 2014. — 304 с |
| 1.3                                                                            | Алхасов, А.Б.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Возобновляемые источники энергии: учебное пособие      | М.: МЭИ, 2011. – 270 с.                                   |
| <b>6.3. Перечень информационных и образовательных технологий</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                           |
| <b>6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.1                                                                        | • Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа и т.д.                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.2                                                                        | • Инновационные образовательные технологии – технологии, ориентирующие педагога на создание и использование таких форм организации учебной деятельности, при которых акцент делается на вынужденную активность обучающегося (не может не делать) и на формирование системного мышления и способности генерировать идеи при решении творческих задач. К ним преимущественно относятся технологии активного деятельностного типа (игровые процедуры, дискуссии, выездные занятия, стажировки с исполнением должности, анализ конкретных ситуаций, нетрадиционные лекции, тренинги и т.п.)                                                                                                         |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.3                                                                        | • Информационные образовательные технологии – комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих работу с информацией и включающих в себя обработку, хранение, передачу и отображение информации и неразрывно связанных с применением вычислительной техники, коммуникативных сетей и пр. В настоящее время под этим термином в основном понимается как самостоятельное использование компьютерной техники, так и насыщение ею учебных занятий для выработки умения работать с информацией.                                                                                                                                                                                                   |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.4                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.5                                                                        | Изучение данной дисциплины предполагает использование коллективных способов обучения, технологий личностно-ориентированного, проблемного, модульного и дифференцированного обучения. Для студентов, проявляющих повышенный интерес к изучению дисциплины, возможно применение технологий проектной деятельности и исследовательского обучения. В рамках изучения дисциплины имеют место также интерактивные формы обучения с применением информационных технологий                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.6                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.7                                                                        | 1. Электронно-библиотечные системы: 1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.8                                                                        | 1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.9                                                                        | 1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.10                                                                       | 1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – СанктПетербург, [2020]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |                                                           |
| 6.3.1.11                                                                       | 1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный. 1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <a href="http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&amp;sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb2185f3e0876a%40sessionmgr4008">http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&amp;sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb2185f3e0876a%40sessionmgr4008</a> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный. |                                                        |                                                           |

| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1                                                                           | КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].                                                                                                                    |
| 6.3.2.2                                                                           | Базы данных периодических изданий:                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.3.2.3                                                                           | База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <a href="https://dlib.eastview.com/browse/udb/12">https://dlib.eastview.com/browse/udb/12</a> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.  |
| 6.3.2.4                                                                           | eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный                        |
| 6.3.2.5                                                                           | «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <a href="https://id2.action-media.ru/Personal/Products">https://id2.action-media.ru/Personal/Products</a> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный. |
| 6.3.2.6                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.3.2.7                                                                           | Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут воспользоваться компьютерными классами института и Электронно - библиотечной системой ВУЗа.                                                                                                                |
| 6.3.2.8                                                                           | Для оформления рефератов обучающимся необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word PowerPoint AcrobatReader), Internet Explorer или других аналогичных                                                                                                  |

| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 7.1                                                               | Питательные среды для выявления и количественного учета микроорганизмов. |

| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Выполнение и защита практических работ</p> <p>Выполнение и защита работ, входящих в практикум, оценивается в диапазоне от 12 до 20 баллов. Оценка складывается из оценки за выполнение работы (она постоянная и равна 1 баллу для всех студентов) и защиту работы, которая оценивается от 1 до 4 баллов.</p> <p>Выполнение контрольных работ</p> <p>В ходе изучения дисциплины запланировано проведение контрольной работы по разделам: – Состав и показатели качества природных и сточных вод.</p> <p>Контрольная работа проводится по вопросам, представленным в разделе 8. Общее число вопросов контрольной работы составляет четыре. Время написания контрольной работы составляет от 30 до 45 минут и определяется количеством и объемом вопросов, выносимых на контрольную работу.</p> <p>Если по результатам выполнения контрольной работы студент не набирает зачетного количества баллов, контрольная работа не засчитывается и вопросы этой контрольной работы в полном объеме выносятся на зачет.</p> <p>Самостоятельная работа</p> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>С целью развития у студента творческого подхода к изучению данной дисциплины, студенту предлагается написать реферат и сделать по его материалам устное сообщение. Выбор темы для доклада осуществляется студентом и согласовывается с преподавателем. Максимальное количество баллов, которое может получить студент за самостоятельную работу составляет 20 баллов.</p> <p>Количество баллов, набранное студентом в течение семестра, рассчитывается как сумма баллов за все виды его деятельности. Предварительная оценка является равноправной составляющей количеству баллов, набранному студентом при освоении данной дисциплины в течение семестра.</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Рецензия  
на рабочие программы дисциплин, формирующие общепрофессиональные (ОПК)  
и профессиональные (ПК) компетенции,  
основной профессиональной образовательной программы подготовки  
20.03.02 - РФ, 760100 - КР «Природообустройство и водопользование»,  
профиль " Комплексное использование и охрана водных ресурсов "**

**Составители:**

1. Фролова Галина Петровна
2. Яковлева Надежда Васильевна
3. Ершова Наталья Владимировна

**Рецензенты:**

1. Рысбек Абылайевич Сатылканов, к.т.н. – директор ИВПиГЭ НАН КР;
2. Жылдызкан Колхозбековна Садабаева, магистр – главный специалист отдела поддержки и развития АВП Службы водных ресурсов МВРСХиПП КР;
3. Эльмира Карагуловна Сардарбекова, к.т.н., доцент – и.о. заведующего кафедрой «Строительство» КРСУ

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являются частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования направления 20.03.02 – РФ, 760100 – КР «Природообустройство и водопользование», профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов».

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, имеют четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- наименование дисциплины;
- цели освоения дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре ОПОП;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с планируемыми результатами обучения по уровням;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП;
- структура и содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов по видам учебных занятий;
- фонд оценочных средств, включающий в себя контрольные вопросы и задания промежуточного контроля (для проверки уровней обученности знать, уметь и владеть); перечень видов оценочных средств с полным банком теоретических и практических заданий для проверки текущей успеваемости (в том числе самостоятельной работы);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, а также методических разработок;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем;
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (модуля);
- технологические карты дисциплины.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, составлены логично, структура соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

| индекс    | Наименование дисциплины                                                                 | Формируемые компетенции | з.е. | часов |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-------|
|           | <b>Б1.О.2.Ядро общепрофессиональных компетенций</b>                                     |                         |      |       |
| Б1.О.2.01 | Химия                                                                                   | ОПК-2                   | 4    | 128   |
| Б1.О.2.02 | Физика                                                                                  | ОПК-2                   | 10   | 320   |
| Б1.О.2.03 | Высшая математика                                                                       | ОПК-2                   | 14   | 448   |
| Б1.О.2.04 | Инженерная графика                                                                      | ОПК-2                   | 4    | 128   |
| Б1.О.2.05 | Электротехника                                                                          | ОПК-2                   | 3    | 96    |
|           | <b>Б1.О.3.Дисциплины УГСН</b>                                                           |                         |      |       |
| Б1.О.3.01 | Теоретическая механика                                                                  | ОПК-2                   | 3    | 96    |
| Б1.О.3.02 | Сопротивление материалов                                                                | ОПК-2                   | 3    | 96    |
| Б1.О.3.03 | Метрология и измерительная техника                                                      | ОПК-3                   | 3    | 96    |
| Б1.О.3.04 | Гидравлика                                                                              | ОПК-3                   | 3    | 96    |
| Б1.О.3.05 | Ноксология                                                                              | УК-8                    | 3    | 96    |
| Б1.О.3.06 | Теплотехника                                                                            | ОПК-6                   | 4    | 128   |
|           | <b>Б1.О.4.Дисциплины направления</b>                                                    |                         |      |       |
| Б1.О.4.01 | Введение в профессиональную деятельность                                                | ОПК-1                   | 2    | 64    |
| Б1.О.4.02 | Электротехника, электроника и автоматизация                                             | ОПК-2                   | 2    | 64    |
| Б1.О.4.03 | Гидрогеология и основы геологии                                                         | ОПК-1                   | 3    | 96    |
| Б1.О.4.04 | Геодезия и картография                                                                  | ОПК-1                   | 3    | 96    |
| Б1.О.4.05 | Почвоведение                                                                            | ОПК-1                   | 2    | 64    |
| Б1.О.4.06 | Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства                             | ОПК-3, ОПК-4            | 3    | 96    |
| Б1.О.4.07 | Водохозяйственные системы и водопользование                                             | ОПК-1, ОПК-3            | 2    | 64    |
| Б1.О.4.08 | Машины и оборудование для природообустройства и водопользования                         | ОПК-4                   | 3    | 96    |
| Б1.О.4.09 | Материаловедение, основания и фундаменты                                                | ОПК-2                   | 2    | 64    |
| Б1.О.4.10 | Экология                                                                                | ОПК-1                   | 2    | 64    |
| Б1.О.4.11 | Строительные конструкции                                                                | ОПК-2                   | 2    | 64    |
| Б1.О.4.12 | Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений                                           | ОПК-4, ОПК-5            | 3    | 96    |
| Б1.О.4.13 | Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию                 | ОПК-5                   | 3    | 96    |
| Б1.О.4.14 | Гидрофизика                                                                             | ОПК-2                   | 2    | 64    |
| Б1.О.4.15 | Гидрология, гидрометрия и регулирование стока                                           | ОПК-1, ОПК-2            | 3    | 160   |
|           | <b>Б1.В.Дисциплины профиля</b>                                                          |                         |      |       |
| Б1.В.01   | Комплексные мелиорации, защита территорий, экспертиза и управление земельными ресурсами | ПК-1, ПК-2              | 5    | 160   |

| индекс        | Наименование дисциплины                                               | Формируемые компетенции | з.е. | часов |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-------|
| Б1.В.02       | Интегрированное управление водными ресурсами                          | ПК-1, ПК-4              | 3    | 96    |
| Б1.В.03       | Насосы и насосные станции                                             | ПК-1, ПК-3              | 2    | 64    |
| Б1.В.04       | Природопользование и природоохранное обустройство территорий          | ПК-1, ПК-3              | 2    | 64    |
| Б1.В.05       | Основы математического моделирования                                  | ПК-1                    | 2    | 64    |
| Б1.В.06       | Комплексное использование водных ресурсов                             | ПК-2, ПК-3              | 4    | 128   |
| Б1.В.07       | Сельскохозяйственное водоснабжение, водоотведение и обводнение        | ПК-2, ПК-3              | 5    | 160   |
| Б1.В.08       | Гидротехнические сооружения водохозяйственных систем                  | ПК-2, ПК-3              | 4    | 128   |
| Б1.В.09       | Очистка природных и сточных вод                                       | ПК-2, ПК-3              | 2    | 64    |
| Б1.В.10       | Проектирование водохозяйственных систем                               | ПК-2, ПК-3              | 2    | 64    |
| Б1.В.11       | Гидравлика водотоков и сооружений                                     | ПК-2                    | 2    | 64    |
| Б1.В.12       | Химия и микробиология воды                                            | ПК-2                    | 2    | 64    |
| Б1.В.ДВ.01    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1</b>                                 |                         |      |       |
| Б1.В.ДВ.01.01 | Улучшение качества поверхностных вод                                  | ПК-1, ПК-3              | 2    | 64    |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Защита рек и водоемов от истощения и загрязнения                      | ПК-1, ПК-3              | 2    | 64    |
| Б1.В.ДВ.02    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2</b>                                 |                         |      |       |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Управление водохозяйственными системами                               | ПК-1, ПК-4              | 2    | 64    |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Управление производственными процессами на водохозяйственных системах | ПК-1, ПК-4              | 2    | 64    |
| Б1.В.ДВ.03    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3</b>                                 |                         |      |       |
| Б1.В.ДВ.03.01 | ГИС-технологии в водном хозяйстве                                     | ПК-1, ПК-3              | 3    | 96    |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Современные методы мониторинга водных объектов                        | ПК-1, ПК-3              | 3    | 96    |
| Б1.В.ДВ.04    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4</b>                                 |                         |      |       |
| Б1.В.ДВ.04.01 | Мировой водный баланс                                                 | ПК-1                    | 2    | 64    |
| Б1.В.ДВ.04.02 | Водный кадастр                                                        | ПК-1                    | 2    | 64    |
| Б1.В.ДВ.05    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5</b>                                 |                         |      |       |
| Б1.В.ДВ.05.01 | Гидробиология рек и водоемов                                          | ПК-1                    | 3    | 96    |
| Б1.В.ДВ.05.02 | Восстановление рек и водоемов                                         | ПК-1                    | 3    | 96    |
| Б1.В.ДВ.06    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6</b>                                 |                         |      |       |
| Б1.В.ДВ.06.01 | Экономика и менеджмент в водном хозяйстве                             | ПК-2, ПК-4              | 3    | 96    |
| Б1.В.ДВ.06.02 | Эколого-экономическая оценка водных объектов                          | ПК-2, ПК-4              | 3    | 96    |
| Б1.В.ДВ.07    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7</b>                                 |                         |      |       |
| Б1.В.ДВ.07.01 | Климатология                                                          | ПК-2                    | 2    | 64    |
| Б1.В.ДВ.07.02 | Гидрометеорология                                                     | ПК-2                    | 2    | 64    |
| Б1.В.ДВ.08    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.8</b>                                 |                         |      |       |
| Б1.В.ДВ.08.01 | Возобновляемые источники энергии                                      | ПК-2, ПК-3              | 3    | 96    |

| индекс        | Наименование дисциплины                                                            | Формируемые компетенции                                                               | з.е. | часов |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| Б1.В.ДВ.08.02 | Проектирование и эксплуатация установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики | ПК-2, ПК-3                                                                            | 3    | 96    |
| Б1.В.ДВ.09    | <b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.9</b>                                              |                                                                                       |      |       |
| Б1.В.ДВ.09.01 | Водохозяйственное строительство                                                    | ПК-3, ПК-4                                                                            | 4    | 128   |
| Б1.В.ДВ.09.02 | Строительство и реконструкция водохозяйственных сооружений                         | ПК-3, ПК-4                                                                            | 4    | 128   |
|               | <b>Практики</b>                                                                    |                                                                                       |      |       |
|               | <b>Обязательная часть</b>                                                          |                                                                                       |      |       |
| Б2.О.01(У)    | Ознакомительная практика                                                           | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4;<br>ОПК-5;<br>ОПК-6                               | 3    | 96    |
| Б2.О.02(У)    | Изыскательская практика                                                            | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4;<br>ОПК-5;<br>ОПК-6                               | 3    | 96    |
| Б2.О.03(Пд)   | Преддипломная практика                                                             | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4;<br>ОПК-5;<br>ОПК-6; ПК-1;<br>ПК-2;<br>ПК-3; ПК-4 | 9    | 288   |
|               | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>                    |                                                                                       |      |       |
| Б2.В.01(П)    | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                | ПК-1; ПК-2;<br>ПК-3; ПК-4                                                             | 5    | 160   |
| Б2.В.02(П)    | Производственная эксплуатационная практика                                         | ПК-1; ПК-2;<br>ПК-3; ПК-4                                                             | 6    | 192   |

Тематика и содержание видов занятий, формирующих практические навыки, соответствует требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала.

При анализе раздела «Материально-техническая база» в рабочей программе отмечается, что набор оборудования позволяет проводить все виды лабораторных работ и практических занятий, учебные практики, предусмотренные программой, с учетом современных требований. Но, современное техническое обеспечение необходимо своевременно заменять новыми разработками.

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные за последние 15 лет. Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Авторами четко прописаны формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих ОПК и ПК.

В качестве рекомендаций и замечаний можно отметить следующее:

1. Ежегодно вносить корректировки в тематику рефератов, докладов, курсовых работ/проектов с учетом появления новых технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства, водопользования и

обводнения: мелиоративных и рекультивационных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения, водохозяйственных систем, природоохранных комплексов, систем комплексного обустройства водосборов.

2. По отдельным дисциплинам обновлять список рекомендуемой основной литературы.

3. Следует предусмотреть проведение практических занятий в организациях по профилю: Службы водных ресурсов МВРСХиПП, Института водных проблем и гидроэнергетики НАН КР, Научной станции РАН, института биологии НАН КР, Министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора КР.

Представленные рабочие программы дисциплин, которые составлены на сформированных ОПК и ПК, являющиеся частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования Направления 20.03.02 – РФ, 760100 – КР «Природообустройство и водопользование», профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» содержательны, имеют практическую направленность, включают достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, творческих способностей обучающихся.

В целом, указанные выше рабочие программы дисциплин, обеспечивают освоение обучающихся знаниями, практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Рецензенты (внутренний):

Эльмира Карагуловна Сардарбекова

к.т.н., доцент – и.о. заведующего кафедрой  
«Строительство» КРСУ



Подпись

М.П.

Рецензенты (внешние):

Рысбек Абылайевич Сатылканов

к.т.н. – директор ИВПиГЭ НАН КР



Подпись

М.П.

Жылдызкан Колхозбековна Садабаева,

магистр – главный специалист отдела  
поддержки и развития АВП Службы водных  
ресурсов МВРСХиПП КР



Подпись

М.П.