

Содержание

Общие положения.....	
1. Концепция ОПОП ВО подготовки бакалавров.....	
2. Цели ОПОП ВО ТПУ	6
3. Характеристика профессиональной деятельности бакалавра.....	7
4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО	9
5. Результаты обучения по ОПОП ВО подготовки бакалавров	
6. Составляющие результатов обучения	14
7. Структура ОПОП ВО по циклам.....	36
8. Структура ОПОП ВО по дисциплинам	
9. Условия реализации основной образовательной программы	
10. Итоговая государственная аттестация	Ошибка! Закладка не определена.
11. Оценка результатов освоения ОПОП ВО	Ошибка! Закладка не определена.
12. Мониторинг и совершенствование ОПОП ВО	Ошибка! Закладка не определена.
13. Разработчики ОПОП ВО ТПУ	
Приложение	

Общие положения

Образовательная программа по направлению **20.03.02 «Природообустройство и водопользование»** ориентирована на подготовку бакалавров в области водопользования и природообустройства, способных к решению комплексных задач, инновациям и осознающих общественную важность своей профессиональной деятельности.

Подготовка бакалавров в Красноярском государственном аграрном университете по направлению **20.03.02 «Природообустройство и водопользование»** осуществляется на кафедре природообустройства Института землеустройства, кадастров и природообустройства Красноярского ГАУ.

Выпускники бакалаврской подготовки могут продолжить обучение в магистратуре по следующим **магистерским** программам:

1. Рациональное природопользование и охрана водных ресурсов.

КОНЦЕПЦИЯ ОПОП ВО ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

Удовлетворение потребности общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями обустройства и защиты природы, основанными на знаниях современных тенденций развития отношений между человеком и природой, инженерными приемами обустройства природы, восстановления её качеств, защиты от природных стихий, повышения полезности компонентов природы, их защищенности от воздействий человека. Удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, позволяющими ей быть востребованной на рынке труда и **в обществе.**

Основные критерии ОПОП ВО подготовки бакалавров направления

- *ориентация на компетенции выпускников как результаты обучения (Learning Outcome-based Approach) при разработке, реализации и оценке программы;*
- *использование кредитной системы ECTS (European Credit Transfer System) для оценки компетенций, а также дидактических единиц программы, обеспечивающих их достижение;*
- *учет требований международных стандартов ISO 9001:2000, Европейских стандартов и руководств для обеспечения качества высшего образования (ESG, Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area) в рамках Болонского процесса, а также национальных и международных критериев качества образовательных программ (Ассоциации инженерного образования России, согласованных с Washington Accord Graduate*

Attributes and Professional Competencies, EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes и др.).

Студенту, успешно прошедшему обучение по программе, присуждается степень БАКАЛАВР по направлению **20.03.03. «Природообустройство и водопользование»**. Обучение проводится по очной форме. Нормативный срок освоения программы 4 года, трудоемкость освоения ОПОП ВО составляет 240 кредитов *ECTS*.

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения основных образовательных программ (в зачетных единицах) и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ОПОП ВО и квалификация выпускников

Наименование ОПОП ВО	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ОПОП ВО, включая последипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	код в соответствии с принятой классификацией ОПОП ВО	наименование		
ОПОП ВО бакалавриата	60	бакалавр	4 года	240**)

**) одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам;*

****) трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.*

Заказчиками таких специалистов являются ООО «МАН Гидрострой», Институт Касноярскгидропроект Красноярского филиала ЗАО «Сибстрой ЭНТЦ», Институт водных и экологических проблем СО РАН (г. Барнаул), Институт мониторинга климато-экологических систем СО РАН, ТФ ИНГГ СО РАН, КрасноярскТИСИЗ, ОАО «НПЦ мониторинг» (г. Ханты-Мансийск), Муниципальное унитарное предприятие «Красноярск Водоканал», Правительство Красноярского края, Среднесибирское УГМС, ООО «ЭПРИС», Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный кадастровый центр «Земля» (Красноярский филиал ФГУП), Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный кадастровый центр «Земля» (Красноярский филиал ФГУП), ЗАО 2Богучанская ГЭС, Институт леса РАН.

Согласно, требованиям, предъявляемым работодателями, данные специалисты должны:

- *иметь представления по теории производства работ в области природопользования и природообустройства, контроля и автоматизации производственных процессов, ресурсосберегающим технологиям и охране окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности;*
- *владеть современными компьютерными технологиями группового*

и индивидуального проектирования объектов природопользования и природообустройства;

- *на профессиональном уровне владеть иностранным языком;*
- *проводить расчеты мелиоративных и рекультивационных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения;*
- *знать современные системы диагностики водохозяйственных систем и систем комплексного обустройства водосборов.*

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению «Природообустройство и водопользование» - это область науки и техники, занимающаяся целенаправленным изменением свойств природных объектов с целью повышения их потребительской стоимости (полезности), эффективности использования водных и земельных ресурсов, устойчивости и экологической безопасности.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

- *мелиорацию земель различного назначения: сельскохозяйственных, лесного и водного фондов, поселений, индустриального, рекреационного;*
- *охрану земель различного назначения, рекультивацию земель, нарушенных или загрязненных в процессе природопользования;*
- *природоохранное обустройство территорий с целью защиты от воздействия природных стихий;*
- *создание водохозяйственных систем комплексного назначения, охрану и восстановление водных объектов;*
- *водоснабжение сельских поселений, отвод и очистку сточных вод, обводнение территорий;*

Бакалавр получает знания и овладевает методами, способами и технологиями изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.

Подготовка специалистов, обладающих выше перечисленными компетенциями возможна только на основе использования новых образовательных технологий и разработки современного методического материала с учетом опыта ведущих отечественных и зарубежных высших учебных заведений.

Термины, определения, обозначения, сокращения

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Законом РФ «Об образовании», Федеральным Законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», а также с международными документами в сфере высшего образования:

- ***основная образовательная программа** - совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие*

качество подготовки и воспитание обучающихся, а также программы практик и научно-исследовательской работы, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

- **профиль** – направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;
- **результаты обучения** – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции;
- **учебный цикл** – совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности.
- **вид профессиональной деятельности** – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;
- **зачетная единица** – мера трудоемкости образовательной программы;
- **компетенция** – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;
- **модуль** – совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения;
- **направление подготовки** – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;
- **объект профессиональной деятельности** – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;
- **область профессиональной деятельности** – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ОПОП ВО – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

УМО – учебно-методические объединения;

ОКСО – общероссийский классификатор по образованию;

УЦ ОПОП ВО – учебный цикл основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

ОК – общекультурные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции.

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПТД – производственно-технологическая деятельность;
 ОУД – организационно-управленческая деятельность;
 ЭИД – экспериментально-исследовательская деятельность;
 ПД – проектная деятельность.

2. Цели ОПОП ВО

Цели ОПОП ВО 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» сформулированы в соответствии с требованиями Стандарта и Руководства Красноярского государственного аграрного университета. Они определяются компетенциями, приобретаемыми выпускниками, и дают потребителям информацию об областях профессиональной подготовки, профиле программы и видах профессиональной деятельности.

Общая цель ОПОП ВО – подготовка специалистов в области природопользования, природообустройства, мелиораций, в области создания водохозяйственных систем и их охраны от истощения и загрязнения.

Бакалавр получает знания и овладевает методами, способами и технологиями изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации *объектов природообустройства и водопользования*.

ОПОП ВО подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» имеет следующие основные цели в области обучения и воспитания (табл. 2):

Таблица 2

Цели образовательной программы

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС, и заинтересованных работодателей
Ц1	Готовность выпускников к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию современных мелиоративных и инженерно-экологических систем, систем рекультивации земель, природоохранных комплексов, водохозяйственные системы, а также другие природно-техногенных комплексов, повышающих полезность компонентов природы.	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR-ACE и FEANI. Потребности научно-исследовательских центров, ОАО «ГЦ Томскгеомониторинг», АК «Транснефть»,
Ц2	Готовность выпускников к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инновационных эффективных методов природообустройства и водопользования	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR-ACE и FEANI. Потребности научно-исследовательских центров экологической направленности
Ц3	Готовность выпускников к организационно-управленческой деятельности для принятия профессиональных решений в междисциплинарных областях современных нефтегазовых технологий с использованием принципов менеджмента и управления	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, запросы отечественных и зарубежных работодателей
Ц4	Готовность выпускников к умению обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, запросы отечественных

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС, и заинтересованных работодателей
	междисциплинарной профессиональной подготовленности	ных и зарубежных работодателей
Ц5	Готовность выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию в условиях автономии и самоуправления	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, запросы отечественных и зарубежных работодателей

3. Характеристика профессиональной деятельности бакалавра

3.1. Области профессиональной деятельности бакалавров

Область профессиональной деятельности бакалавров по направлению 20.03.02. «Природообустройство и водопользование» - это область науки и техники, занимающаяся целенаправленным изменением свойств природных объектов с целью повышения их потребительской стоимости (полезности), эффективности использования водных и земельных ресурсов, устойчивости и экологической безопасности.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает: создание водохозяйственных систем комплексного назначения, охрану и восстановление водных объектов; мелиорацию земель различного назначения: сельскохозяйственных, лесного и водного фондов, поселений, индустриального, рекреационного; охрану земель различного назначения, рекультивацию земель, нарушенных или загрязненных в процессе природопользования; природоохранное обустройство территорий с целью защиты от воздействия природных стихий; водоснабжение сельских поселений, отвод и очистку сточных вод, обводнение территорий.

3.2. Объекты профессиональной деятельности бакалавра

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: геосистемы различного ранга и их компоненты: почвы, грунты, поверхностные и подземные воды, воздушные массы тропосферы, растительный и животный мир;

природно-техногенные комплексы: мелиоративные системы, инженерно-экологические системы, системы рекультивации земель, природоохранные комплексы, водохозяйственные системы, а также другие природно-техногенные комплексы, повышающие полезность компонентов природы.

3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Образовательная программа направлена на подготовку бакалавров техники и технологии по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», ориентирована на современное наукоемкое производство. Выпускники программы готовятся к *производ-*

ственно-технологической, организационно-управленческой, экспериментально-исследовательской и проектной деятельности в области инновационных технологий с учетом принципов рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с заинтересованными участниками образовательного процесса.

Особенность программы связана с уникальной возможностью для выпускников участвовать в научно-исследовательской работе и выполнении реальных проектов по созданию новых технологий и материалов.

3.4. Задачи профессиональной деятельности бакалавров

Общая задача ОПОП ВО подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» – формирование у выпускников гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, углубленной профессиональной подготовки, позволяющей выпускникам успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными (общекультурными) и предметно-специализированными (профессиональными) компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В области воспитания задачей ОПОП ВО бакалавров по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» является формирование у выпускников социально-личностных качеств: целеустремленности, организованности, коммуникативности, ответственности, толерантности и повышение их общей культуры.

Бакалавр по направлению подготовки **20.03.02** «Природообустройство и водопользование» должен решать следующие **профессиональные задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем подготовки:

Производственно-технологическая реализация проектов природообустройства и водопользования.

Эксплуатация объектов природообустройства и водопользования. Реализация мероприятий по снижению негативных последствий природопользования. Мониторинг функционирования объектов природообустройства и водопользования.

Организационно-управленческая. Организация работы трудового коллектива при создании и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. Составление технической документации.

Контроль качества работ.

Экспериментально-исследовательская деятельность

Участвовать в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач по разработке новых методов и технологий в

области природообустройства, водопользования и обводнения,
научно обосновывать режимы функционирования объектов природообустройства, водопользования и обводнения,
давать оценку воздействия природообустройства и водопользования на природную среду,
выполнять статистическую обработку результатов экспериментов, составлять отчетную документацию.

Проектно-изыскательская

Проведение изысканий для формирования базы данных при проектировании объектов природообустройства и водопользования, оценке их состояния при инженерно-экологической экспертизе и мониторинге влияния на окружающую среду.

Проектирование объектов природообустройства, водопользования и обводнения:

мелиоративных и рекультивационных систем;

систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения;

водохозяйственных систем;

— природоохранных комплексов;

— систем комплексного обустройства водосборов.

Участие в разработке инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО

Лица, желающие освоить программу бакалавра должны иметь среднее образование, подтвержденное документом государственного образца.

5. Результаты обучения по ОПОП ВО подготовки бакалавров

Выпускник по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство» с квалификацией (степенью) «бакалавр» в соответствии с целями ОПОП ВО и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО должен обладать следующими *общекультурными, общепрофессиональными* и *профессиональными компетенциями*, представленными в табл. 3.

Таблица 3

Компетенции бакалавров

<i>Компетенции</i>	<i>Код компетенции</i>
Общекультурные компетенции (ОК)	
способность:	
использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	ОК-1
анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	ОК-2
использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-3
использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-4
к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	ОК-5
работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОК-6
к самоорганизации и самообразованию	ОК-7
использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ОК-8
использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	ОК-9
Общепрофессиональные компетенции	
способность:	
предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	ОПК-1
решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-2
обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов	ОПК-3
Профессиональные компетенции (ПК)	
производственно-технологическая деятельность	
способность:	
принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	ПК-1
использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды	ПК-2
соблюдать установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и	ПК-3

<i>Компетенции</i>	<i>Код компетенции</i>
водопользования	
оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов	ПК-4
<i>организационно-управленческая деятельность</i> <i>способность:</i>	
организовывать работу малых групп исполнителей с обеспечением требований безопасности жизнедеятельности на производстве	ПК-5
участвовать в разработке организационно-технической документации, документов систем управления качеством	ПК-6
решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования	ПК-7
использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы, умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	ПК-8
<i>научно-исследовательская деятельность:</i>	
готовностью участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды	ПК-9
<i>проектно-изыскательская деятельность</i> <i>способность:</i>	
проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	ПК-10
оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов	ПК-11
использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования	ПК-12
использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	ПК-13
осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества	ПК-14
использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования	ПК-15
использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ПК-16

Выпускник по направлению подготовки 20.03.02 «Природопользо-

вание» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должен демонстрировать в соответствии с требованиями ФГОС ВО и запросами работодателей следующие **основные результаты** обучения, представленные в табл. 4.

Таблица 4

Планируемые результаты обучения

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или за- интересованных сторон</i>
В соответствии с общекультурными компетенциями		
P1	Приобретать и использовать основы философских, экономических, правовых знаний, методы и средства физической культуры, приемы первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	Требования ФГОС ВО (ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-8, ОК-9)
P2	Анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества	Требования ФГОС ВО (ОК-2, ОК-7)
P3	Работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, общаться в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения межличностного и межкультурного взаимодействия	Требования ФГОС ВО (ОК-5, ОК-6)
В соответствии с общепрофессиональными компетенциями		
P4	Решать стандартные задачи, предусмотрев меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей профессиональной деятельности, обеспечив требуемое качество.	Требования ФГОС ВО (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3)
В соответствии с профессиональными компетенциями в области производственно-технологической деятельности		
P5	Принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВО (ПК-1)
P6	Использовать и соблюдать законодательство и правила охраны в области водопользования, землепользования и установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов.	Требования ФГОС ВО (ПК-2, ПК-3)
P7	Оперировать техническими средствами при производстве работ	Требования ФГОС ВО (ПК-4)

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или за- интересованных сторон</i>
<i>в области организационно-управленческой деятельности</i>		
P8	Организовывать работу групп с обеспечением требований БЖД на производстве	Требования ФГОС ВО (ПК-5)
P9	Участвовать в разработке организационно-технической документации	Требования ФГОС ВО (ПК-6)
P10	Решать задачи метрологии, стандартизации и технического контроля в области природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВО (ПК-7)
P11	Использовать основные положения и методы различных наук при решении профессиональных задач.	Требования ФГОС ВО (ПК-8)
<i>в научно-исследовательской</i>		
P12	Решать задачи, возникающие в процессе строительства и эксплуатации объектов природообустройства.	Требования ФГОС ВО (ПК-9)
<i>в проектно-изыскательской деятельности</i>		
P13	Проводить экологические изыскания для обоснования принимаемых решений	Требования ФГОС ВО (ПК-10)
P14	Использовать методы выбора, проектирования, эколого-экономической и технологической оценки реализации проектов природообустройства а так же основные законы естественнонаучных дисциплин	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-16)
P15	Осуществлять контроль и оперировать техническими средствами при измерении параметров природных процессов.	Требования ФГОС ВО (ПК-11, ПК-14)

В табл. 5 показано соответствие целей и результатов обучения подготовки бакалавров по направлению 20.02.03 «Природообустройство и водопользование».

Таблица 5
Взаимное соответствие целей ОПОП ВО и результатов обучения

<i>Результаты обучения</i>	<i>Цели ОПОП ВО</i>				
	<i>Ц1</i>	<i>Ц2</i>	<i>Ц3</i>	<i>Ц4</i>	<i>Ц5</i>
P1					+
P2		+			
P3			+		
P4		+			
P5			+		
P6	+				
P7	+				
P8			+		
P9				+	
P10	+				

P11		+			
P12	+				
P13		+			
P14				+	
P15	+				

Результаты обучения и их составляющие (знания, умения и владение опытом их применения) оцениваются в кредитах *ECTS*. Кредитная стоимость результатов обучения ОПОП ВО подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» представлена в табл.6.

Таблица 6

Кредитная стоимость результатов обучения

<i>Общекультурные компетенции бакалавра – 73 кредита</i>				<i>Общепрофессиональные компетенции бакалавра – 14</i>	<i>Профессиональные компетенции бакалавра - 132 кредита</i>							
Кре- диты	P1	P2	P3		P4	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	33	25	15	14	45	32	20	15	28	12	3	12

6. Составляющие результатов обучения

Декомпозиция результатов обучения бакалавров на составляющие: знания (З), умения (У) и владение (В) опытом представлена в табл. 7.

Таблица 7

Декомпозиция результатов обучения

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
1	2	3	4	5	6	7
Р1: Приобретать и использовать глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в междисциплинарном контексте инновационной профессиональной деятельности	31.1	Научную и философскую картину мира. Основные философские категории, методы и приемы философского анализа проблем с целью познания окружающего мира	У1.1	Формулировать научную постановку вопросов и решать задачи, возникающие в ходе инновационной профессиональной деятельности	В1.1	Навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики
	31.2	Движущие силы и закономерности исторического процесса, основные категории и принципы, место человека в историческом процессе, политической организации общества; нравственные обязанности человека в процессе исторического развития и преобразования общества.	У1.2	Сопоставлять события и оценивать альтернативы общественного развития с учетом исторических реалий	В1.2	Критического восприятия информации
	31.3	Математический анализ, основы дискретной математики, основы теории дифференциальных уравнений, основы теории вероятностей и математической статистики; основы теории моделирования детерминистических и вероятностных процессов.	У1.6	Ориентироваться в справочной математической литературе; уметь пользоваться возможностями и методами линейного, динамического и стохастического моделирования.	В1.6	Математическими методами решения естественнонаучных задач и методами интерпретации полученных результатов.
	3.1.4	Химические свойства элементов, соединений, типы связей и межмолекулярных взаимодействий, реакционную способность веществ, их химическую идентификацию, основы термодинамики и кинетики	У1.4	Определять основные физико-химические характеристики веществ	В1.4	Методами качественного и количественного анализа одно- и многокомпонентных систем

	31.5	Иностранный язык в объеме, необходимом для общения и возможности получения информации из зарубежных источников.	У1.7	Пользоваться иностранным языком для общения и получения информации из зарубежных источников	В1.7	Навыками общения и деятельности в иноязычной среде
	31.6	Основные физические явления, законы, величины, приборы и их применение в важнейших практических приложениях	У1.9	Использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	В1.9	Методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента
	32.1	Основы линейной алгебры с элементами аналитической геометрии	У1.8	Применять математические методы для решения типовых профессиональных задач	В1.8	Методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач
	32.2	Состав и свойства почв, морфологию и структуру почв, гидрофизические параметры почв, плодородие почв, почвенно-географическое районирование и классификация почв России, приемы использования и охраны почв; особенности почвообразования, параметры почвенных профилей, движения влаги, солей, динамика гумуса, критерии потребности почв в мелиорации, рекультивации; виды плодородия и его динамика, актуальные проблемы повышения плодородия почв, экологические и экономические основы плодородия почв, технологии улучшения и защиты почв; закономерности географического распространения почв на земном шаре, экологические функции почвенного покрова.	У2.2	Оперировать основополагающими понятиями в области описания почвенных процессов; рационально принимать решения, связанные с техногенными воздействиями на почвенных покровов в результате природообустройства; учитывать экологические последствия мелиорации и рекультивации земель.	В2.2	Работы с почвенными образцами; описания почвенного профиля; методами лабораторного анализа физических и химических свойств почвы; критического анализа разнородной информации в оценке состояния окружающей среды.

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
	3.2.3	Основные законы и положения современной биологии.	У2.3	Разумно и ответственно принимать решения, связанные с взаимоотношениями с окружающей средой.	В2.3	Владеть методами биологических исследований в области изучения роли живых организмов в создании качества окружающей среды.
	32.4	Факторы, определяющие устойчивость биосферы и характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экологического мониторинга.	У2.4	Оценивать антропогенное воздействие на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией	В2.4	Методами оценки ущерба от деятельности предприятия; методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.
	32.5	Происхождение Земли, строение земного шара и планет Солнечной системы; о закономерностях развития Земной коры, ее главных структурных элементах, геотектонических гипотезах, а также охране геологической среды. Знать классификацию и свойства горных пород.	У2.5	Уметь формулировать современные проблемы, обусловленные эндогенными и экзогенными процессами. Определить и объяснить происхождение наиболее распространенных минералов и горных пород, форм рельефа, элементарных геологических структур	В2.5	Навыками чтения, анализа и построения геологических карт, разрезов и стратиграфических колонок, анализа карты разрывных смещений. Методикой описания свойств минералов и их признаков.
	32.6	Общие представления о праве и его роли в обществе; системы и структуры Экологического права России, его соотношения с другими отраслями российского права; системы и структуры Земельного и Водного права России, их соотношения с Экологическим правом	У2.6	Уметь пользоваться экологическими правами граждан; нормативными актами качества окружающей среды, нормативами допустимого воздействия на окружающую среду; уметь составлять документы на оформление прав на землю;		Владеть навыками проведения экологической экспертизы; оценки вреда окружающей среде и водным объектам; определения платежей за пользование природными ресурсами; платы за пользование водными объектами; составления договоров водопользования; растор-

		России и другими отраслями российского права; цели и порядок деятельности органов государственной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области управления природопользованием; основные положения правового регулирования охраны окружающей среды по законодательству Российской Федерации и субъектов российской Федерации; основные права и обязанности землевладельцев; основные права и обязанности лиц, осуществляющих водопользование; системы и принципы налогообложения в области природопользования.		уметь разграничивать полномочия РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления в области использования и охраны водных объектов; ориентироваться в юридической ответственности за правонарушения в области водопользования.		жения и изменения договоров водопользования; организации контроля и надзора за использованием водных объектов.
	32.7	Основные категории психологии, закономерности общения и взаимодействия людей	У2.6	Выявлять и анализировать личностные особенности человека и его возможности в различной деятельности, анализировать и прогнозировать развитие групповых процессов	В2.6	Психологическими технологиями, позволяющими осуществлять решение типовых задач в различных областях профессиональной деятельности
по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природопользования и водопользования	33.1	Основополагающие термины, используемые в инженерной геологии; номенклатуру и основные свойства грунтов; методы изучения состава и свойств грунтов; методы прогноза изменений свойств грунтов; способы улучшения физических и механических свойств грунтов; классификации инженерно-геологических процессов и явлений; методы прогноза	У3.1	Использовать знания фундаментальных геологических и основ инженерно-геологических наук в будущей профессиональной деятельности; анализировать получаемую инженерно-геологическую информацию; оценить достоверность инженерно-геологической информации; полученной ранее.	В3.1	Иметь навыки работы с разными типами инженерно-геологических карт, составления очерка об инженерно-геологических условиях; использования ГОСТов, СНиПов и других нормативных документов при выполнении инженерно-геологических исследований и инженерных расчетов проектирования;

		инженерно-геологических процессов.				
33.2		Общие положения о природно-техногенных комплексах. Принципы создания и управления, сущность и состав природообустройства. Принцип совместного развития (коэволюции) природы и общества. Природно-техногенные комплексы, их отличие от природных сред. Взаимодействие техногенных и природных компонентов. Устойчивость природных и природно-техногенных комплексов, методы ее повышения. Виды природно-техногенных комплексов, возникающих при природообустройстве: инженерно-мелиоративные системы, инженерно-экологические обоснование создания природно-техногенных комплексов, нормативно-правовая база регулирования природопользования и природообустройства. Особенности и закономерности функционирования природно-техногенных комплексов.	У3.2	Уметь принимать решения и управлять объектами природообустройства и ПТК; анализировать результаты и делать выводы об эффективности управления природно-техногенными системами; оценивать степень воздействия человека на ландшафты; оценивать природно-ресурсный потенциал ландшафтов; организовать мониторинг природно-техногенных комплексов.	В3.2	Методами исследования природных объектов и трансформации их функционирования при вмешательстве человека; нормирования техногенного воздействия на ландшафты; основами систематизации и организации территории ландшафта; экономической оценкой ландшафтов; навыками моделирования и прогнозирования природных и техногенных процессов.
33.3		Значение геодезии в народном хозяйстве и обороне страны. Общие сведения о форме и размерах Земли. Топографические планы и кар-	У3.3	Измерять углы с помощью угломерных приборов. Уметь оценивать точность определения расстояний. Уметь изме-	В3.3	Навыки построения топографического плана; привязки к реперам и маркам; перенесения на местность элементов запроектированных ин-

		ты. Ориентирование линий и рельеф местности. Элементы теории погрешностей. Опорно-геодезические сети России. Топографические съемки. Виды топографических съемок. Основные элементы геодезических измерений на поверхности земли, измерение линий.		рять горизонтальные и вертикальные углы теодолита. Определять расстояния дальнометром. Определять площади водосборного бассейна, зоны затопления.		женерно-геологических объектов; привязки точек инженерно-геологических исследований.
	33.4	Общие положения об организации производственных процессов при выполнении строительных работ; основные виды и классификацию сооружений и требования к их проектированию и строительству; основные свойства и характеристики материалов, применяемых в строительных конструкциях; основные свойства и характеристики материалов, применяемых в строительных конструкциях; законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок; технологию механизированных и комплексно-механизированных строительных работ и процессов.	У3.4	Уметь анализировать проекты строительных объектов на наличие возможных ошибок и их последствиях при инженерно-геологических и гидрогеологических изысканиях; оценивать площадки для строительства сооружений при проектировании фундаментов и расчете оснований, при подготовке оснований перед строительством сооружений.	В3.4	Навыками компоновки инженерных сооружений и зданий на водохозяйственных объектах; основами метода расчета по предельным состояниям; основными приемами и методами проектирования и расчета оснований и фундаментов, установленных государственными и ведомственными нормами и правилами с учетом экологической безопасности.

Р4: Формулировать, решать и оформлять профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий	34.1	Основные правила начертательной геометрии, приемы компьютерной графики на стадии конструирования и чтения чертежей сложных изделий; способы задания точки, прямой, плоскости на комплексном чертеже, способы преобразования чертежа; построение кривых линий, поверхности, аксонометрические проекции, проекций с числовыми отметками.	У4.1	Уметь выполнять и читать чертежи различного назначения; решать на чертежах инженерно-геометрические задачи; использовать систему проектно-конструкторской документации для построения различных пространственных моделей.	В4.1	Набором знаний и установленных правил для составления и чтения проектно-конструкторской документации; навыками компоновки чертежей, привязки сооружений к топографической поверхности, оформления чертежей.
	34.2	Законы и методы теоретической механики. Основные понятия и теоретические положения механики: законы Ньютона, статику, динамику; поступательное движение тел. Уравнения состояния тел (статика и динамика) в векторной и координатной форме. Сопротивление материалов элементов конструкций силовым и иным внешним воздействиям.	У4.2	Определять и оптимально использовать механические свойства материалов в необходимых для этого расчетах. Механические свойства материалов. Уметь составлять уравнения равновесия и движения механических систем и вычислять статические и динамические реакции связей	В4.2	Анализом силовых и кинематические параметров конструкций; навыками проведения кинематического и динамического анализа простейших технических устройств и навыками оценки движения материальных тел и параметров свободных колебаний систем
	34.3	Основные законы электротехники, методы анализа электрических цепей; принцип действия, конструкции, режимы работы электрических машин и электронных устройств; электротехническую терминологию и символику. Свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических и электронных устройств и электроизмери-	У4.3	Производить измерение электрических величин; экспериментально определять параметры и характеристики электротехнических и электронных элементов; анализировать научно-техническую информацию; использовать информационные технологии в своей предметной области; использовать методы анализа и модели-	В4.3	Навыками расчета электрических цепей; включения электротехнических приборов, аппаратов, машин, управления ими и контроля над их эффективной и безопасной работой; методикой решения практических задач по цепям постоянного, однофазного переменного и трехфазного тока; навыками электрических измерений и анализа полученных результатов с учетом

		тельных приборов; о методах анализа магнитных и электронных цепей. Основные законы и положения в области электротехнических средств и устройств.		рования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока.		грешности средств измерения; расчета схем и элементов основного оборудования.
	34.4	Знать основные законы гидростатики, динамики и кинематики жидкостей; основные гидравлические параметры потока, уравнение Бернулли для потока реальной жидкости, режимы движения жидкости, теорию определения потерь напора, истечения жидкости через отверстия, насадки, затворы и короткие трубы, основы теории фильтрации жидкости в пористых средах.	У4.4	Уметь проводить эксперименты в лабораторных условиях. Свободно пользоваться научной и справочной литературой	В4.4	Иметь навыки решения типовых задач по гидравлике, иметь навыки расчета гидравлических систем; расчета распространения примесей в водотоках и водоемах, гидравлических расчетов трубопроводов.
	34.5	Сущность, структуру и механизмы функционирования деловой этики и корпоративной культуры	У4.5	Применять систему языков и методов социальной коммуникации, согласно ценностно-смысловым и нормативно-регулятивным установкам	В4.5	Навыками толерантного отношения к ценностям культур разных региональных, этнических, конфессиональных, возрастных и иных социальных групп

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
<p>Р. 5. Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением фундаментальных знаний</p>	35.1	<p>Знать основные машины и механизмы строительного производства; требования к качеству строительной продукции и методы ее обеспечения; методику выбора строительных машин для производства работ.</p>	У5.1	<p>Устанавливать состав строительных машин; обоснованно выбирать необходимые машины, механизмы, технологическую оснастку.</p>	В5.1	<p>Владеть навыками определения свойств строительных материалов; определения потребного количества машин, механизмов, материалов, полуфабрикатов и изделий.</p>
	35.2	<p>Основные термины и определения, используемые при решении водохозяйственных задач. Основные понятия теории управления большими кибернетическими системами. Структуру и функции системы управления водными ресурсами в Российской Федерации. Основы водного законодательства и правовые аспекты управления водными ресурсами в Российской Федерации. Основные подходы и принципы экономического стимулирования охраны и комплексного использования водных ресурсов. Методы решения задач управления водохозяйственными балансами как способ формирования водохозяйственных систем различного уровня. Принципы информационного обеспечения задач управления водными ресурсами.</p>	У5.2	<p>Анализировать водохозяйственную информацию и оценивать ее достоверность. Выявлять оптимальные водохозяйственные решения на основе экспертного анализа и применения математических методов</p>	В5.2	<p>Владеть навыками составления и анализа водохозяйственных балансов и схем управления водными ресурсами крупных территорий. Выполнять построение производственной функции участника водохозяйственного комплекса. Рассчитывать допустимую антропогенную нагрузку на водные объекты. Рассчитывать плату за водопользование.</p>
	35.3	<p>Цель и задачи проектирования водохозяйственных систем и сооружений; подходы и методологию проектирования водохозяйствен-</p>	У5.3	<p>Выполнять обоснование проектных задач на основе анализа водохозяйственных балансов; определять морфометрические</p>	В5.3	<p>Владеть навыками расчета полезного объема водохранилища сезонного регулирования; выполнять расчет полезного объема водохра-</p>

		ных систем и сооружений; методы расчета элементов водохозяйственных систем и сооружений; состав проектной документации и стадии проектирования, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации.		характеристики проектируемых водохранилищ, пользоваться нормативной литературой.		нилища многолетнего регулирования; мертвого объема водохранилища; расчета наполнения и опорожнения водохранилища.
	35.4	Основные виды и классификацию сооружений и требования к их проектированию и строительству; номенклатуру и свойства грунтов, необходимые для оценки грунтов как оснований фундаментов различного назначения, основные свойства и характеристики материалов, применяемых в строительных конструкциях; законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок; общие положения об организации производственных процессов при выполнении строительных работ; особенности проектирования фундаментов в особых условиях; методы улучшения свойств грунтов как оснований сооружений; технические характеристики проектируемых сооружений.	У5.4	Уметь анализировать проекты на наличие возможных ошибок и их последствий при инженерно-геологических изысканиях; оценивать площадки для строительства сооружений при проектировании фундаментов и расчете оснований, при подготовке оснований перед строительством сооружений.	В5.4	Навыками компоновки инженерных сооружений и зданий на водохозяйственных объектах; основами методов расчета по предельным состояниям; технологией механизированных и комплексно-механизированных строительных работ и процессов; основными приемами и методами проектирования и расчета оснований и фундаментов, установленных государственными и ведомственными нормами и правилами с учетом экологической безопасности.
	35.5	Основные принципы для планирования и реализации саморазвития и самосовершенствования личности Социология	У3.1	Анализировать и оценивать информацию, используя современные образовательные и информационные технологии	В3.1	Методами поиска, выбора и обмена информацией с использованием современных информационных технологий при реализации профессиональной деятельности

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
	36.1	Рациональные условия безопасной производственной деятельности и методы ее повышения, роль страхования в обеспечении безопасности жизнедеятельности; технику безопасности при инженерных изысканиях, проектировании и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	У6.1	Уметь организовывать и проводить безопасную эксплуатацию объектов природообустройства и водопользования	В6.1	Навыками проведения работ при инженерных изысканиях, проектировании и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.
	36.2	Общие понятия о геоэкологии, ее историю, взаимосвязь с другими науками, экологические функции геосфер Земли; методы геоэкологических исследований; цели и задачи геоэкологического направления в геологии: экологические функции атмосферы, гидросферы, биосферы, геологической среды.	У6.2	Формулировать назначение геоэкологии для землеустройства; экологические функции геосфер Земли; оценивать состояние природных сред. Владеть методами геоэкологических исследований; оценки состояния природных сред; составления геоэкологических карт..	В6.2	Владеть современными методами решения экологические проблемы России; применять современные методы исследования геоэкологического состояния; владеть направлениями защиты геосфер от загрязнения.
	36.3	Основные экономические понятия и показатели деятельности предприятий. Подходы к экономической оценке природных ресурсов, экономической оценке инвестиций в сферу природопользования и природообустройства. Денежно-кредитные отношения, бюджетно-налоговую политику.	У6.3	Анализировать и оценивать эффективность реализуемого варианта природоохранных мероприятий, определения экономической ценности природных ресурсов и услуг; оценивать ресурсы; планировать ресурсное обеспечение деятельности предприятия.	В6.3	Приемами расчета экономических показателей, инвестиций в предприятия природообустройства и водопользования.

	36.4	Современный уровень использования водных ресурсов, виды антропогенных нагрузок на водные ресурсы.	У6.4	Уметь работать с нормативно-методическими документами в области охраны водных ресурсов; организовать и провести мониторинг за состоянием водных объектов.	В6.4	Иметь навыки оценки уровня негативного воздействия на водные ресурсы и проводить оценку экологического состояния территории.
	36.5	Строение, состояние и основные свойства земной коры, происхождение, состав, свойства, условия залегания, распространение, основные физические и водные свойства наиболее распространенных горных пород, виды воды в горных породах и минералах, происхождение, условия залегания, состав, свойства и распространение подземных вод в земной коре.	У6.5	Уметь применять знания в области геологии и гидрогеологии при решении вопросов природообустройства территорий, мелиорации, рекультивации, защиты и охраны земель и вод; получать и обрабатывать геологическую и гидрогеологическую информацию.	В6.5	Практическими навыками ведения первичной камеральной обработки материалов в области геологии и гидрогеологии при решении вопросов природоохранного обустройства территорий, мелиорации, рекультивации, защиты и охраны земель и вод; построения и анализа гидрогеологических карт и разрезов.
<i>: Самостоятельно приобретать с помощью новых информационных технологий знания и умения и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности</i>	37.1	Научно-практические основы физической культуры; основы здорового образа жизни; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; простейшие методики самооценки работоспособности, утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции; методики корректирующей гимнастики для глаз; методики самоконтроля состояния здоровья и развития функционального состояния; методику проведения учебно-тренировочного занятия; методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта;	У7.2	Уметь использовать методики эффективных и дополнительных способов жизненно важных умений и навыков (ходьба, бег, плавание и т.д.); составлять индивидуальные программы физического воспитания и знаний с оздоровительной, рекреационной восстановительной направленностью (медленный бег, прогулки и т.д.); использовать методы оценки и коррекции осанки и телосложения; назвать методы регулирования психоэмоционального состояния, применяемые при занятиях физкультурой и спортом.	В7.1	Владеть навыками использования основ профессионально-прикладной физической подготовки, определяющей психофизическую готовность к будущей профессии; владения методикой самомассажа; составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями, гигиенической или тренировочной направленности; использования индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств; применять методику самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки; применять на практике прове-

		средства и методы мышечной релаксации в спорте.				дение производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда.
37.2		Основы геохимии природных элементов, их естественные и природные изотопы, особенности кристаллического вещества, взаимозависимость состава структуры и свойств минералов. Знать минералы, растворимые в воде, слабых кислот и щелочах; слоистые силикаты, алюмосиликаты (каолинит, монтмориллонит, глауконит, гидрослюда), значение свойств и особенностей которых необходимы при проведении гидрогеохимических и инженерно-геологических исследований.	У7.2	Уметь определять симметрию и морфологию кристаллов; структурные типы кристаллов описывать структурные модели; определять формулы симметрии моделей кристаллов различных сингоний.	В7.2	Владеть классификациями минералов; методами диагностики тонкодисперсных минералов. Владеть методиками расчета формул минералов, реакций в зоне гипергенеза, показателей ионного стока при химической денудации; коэффициентов водной миграции.
37.3		Основные виды теоретических и экспериментальных методов инженерных изысканий, применяемых на различных стадиях инженерных исследований при использовании водных ресурсов; типовые условия применения многообразных видов инженерных исследований в различных по сложности гидрогеологических условиях; современные прогрессивные методы инженерных изысканий.	У7.3	Самостоятельно выполнять схематизацию инженерно-гидрогеологических условий; оценивать сложность гидрогеологических условий; обоснованно выбирать рациональные методы инженерных изысканий; планировать оптимальный объем необходимых исследований.	В7.3	Владеть навыками обработки результатов инженерных изысканий; использования ЭВМ для представления результатов инженерных изысканий.

	37.4	Профессиональный иностранный язык в объеме, необходимом для профессионального общения; профессиональную терминологию на одном из международных иностранных языков.	У8.1	Переводить общие и профессиональные тексты с одного из иностранных языков, правильно и аргументировано формулировать свою мысль в устной и письменной формах на родном и иностранном языках.	В8.1	Навыками устной и письменной речи на одном из иностранных языков; извлекать информацию на иностранном языке.
--	------	--	------	--	------	--

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
<p>Р8: Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента</p>	38.1	<p>Теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документации при проведении инженерных расчетов; теоретические положения деятельности по стандартизации, принципы построения и правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией.</p>	У8.1	<p>Выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов; выбирать схемы сертификации продукции (услуг), производства, системы качества; разрабатывать проекты нормативной документации.</p>	В8.1	<p>Владеть навыками обоснования технического и методического обеспечения испытаний и разработки проектов нормативной документации по сертификации; учета нормативно-правовых требований и деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации.</p>
	38.2	<p>Теоретические основы и современную практику всеобщего управления качеством; принципы деятельности в области управления качеством на основе международных стандартов ISO, инструменты контроля и управления качеством, методы статистического контроля и управления процессами; документационное и организационное обеспечение системы менеджмента качества, структуру затрат на качество.</p>		<p>Применять инструменты управления качеством; анализировать и оценивать качество природных вод, донных отложений и почв, атмосферного воздуха</p>		<p>Методами и приемами снижения негативного воздействия вод; навыками расчета экономического ущерба от воздействия на окружающую среду; навыками документационное обеспечение системы менеджмента качества, организационного обеспечения системы качества.</p>
	38.3	<p>Особенности эксплуатации водохозяйственных сооружений; методы создания водохозяйственных,</p>	У8.3	<p>Использовать методы анализа эффективности работы водохозяйственных систем и сооруже-</p>	В8.3	<p>Навыки безопасной эксплуатации водохозяйственных сооружений на основе правильного применения</p>

		мелиоративных и природоохран-ных систем и сооружений.		ний		регламентов, норм, руководящих документов
	38.4	Приемы оценки антропогенного воздействия на окружающую среду; методы оценки геоэкологического состояния водосборных территорий, подходы, оценка антропогенного воздействия, закономерности формирования водного, гидрохимического и теплового стока, стока наносов; принципы нормирования антропогенных воздействий и негативного воздействия на водосборы.	У8.4	Анализировать результаты и делать выводы на основе материалов мониторинга.	В8.4	Методами исследования природных объектов и трансформации их функционирования при вмешательстве человека.
9. Определять, систематизировать и профессионально выбирать и использовать <i>инновационные</i> методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач.	39.1	Структуру водохозяйственного комплекса; территориальное распределение водохозяйственных комплексов в России; особенности систем водоснабжения и водоотведения каждого участника водохозяйственного комплекса; основные проблемы, связанные с утилизацией сточных вод, бессточные водохозяйственные системы; принципы планирования комплексного использования водных ресурсов; водохозяйственные балансы; концептуальные основы охраны водных ресурсов.		Анализировать водохозяйственную и информацию, карты водохозяйственного районирования страны; выполнять расчет водопотребления и водоотведения коммунальных и промышленных предприятий; рассчитать лимиты предприятия на водопотребление и водоотведение, водохозяйственный баланс населенного пункта, промышленного и сельскохозяйственного предприятия; рассчитать экономический ущерб от сброса в водный объект загрязненных и нормативно очищенных сточных вод; рассчитать плату за выпуск в водоем нормативно очищенных сточных вод.		Иметь навык работы с картами разнообразного содержания (гидрологического, гидрогеологического, водохозяйственного), ГОС-Тами, СанПиНами, СНИПами, сборниками норм на техническое водоснабжение и водоотведение и другими нормативно-методическими документами, базой гидрогеохимических данных, экологическими обзорами и бюллетенями о состоянии водных ресурсов; составлен отчет по водопользованию рассчитать плату за забор поверхностных и подземных вод в пределах и сверх лимита; составить план природоохранных мероприятий предприятия.
	39.2	Понятия «ландшафт» и «природно-техногенные системы»; состав, морфологическую структуру и	У3.2	Оценивать степень воздействия человека на ландшафты; оценивать природно-ресурсный по-	В3.2	Нормирования техногенного воздействия на ландшафты; основами систематизации и организации

		свойства ландшафтов и природно-техногенных комплексов, классификацию и функции природных и техногенных систем; основные положения проектирования техногенных систем.		тенциал ландшафтов; принимать управленческие решения в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений.		территории ландшафта; экономической оценкой ландшафтов; принципами охраны ландшафтов.
	39.3	Основные принципиальные схемы систем водоснабжения; основные требования к системам водоснабжения; основные типы и конструктивные особенности водозаборных сооружений подземных и поверхностных вод; виды, способы и инженерные системы подготовки и хранения питьевых вод; состав и конструкционные особенности насосных станций; основные типы, технологические и расчетные схемы систем водообеспечения; системы внутренних водопроводных и канализационных систем; основные типы, технологические и расчетные схемы систем водоотведения; основные виды и способы очистки канализационных, производственных и сельскохозяйственных стоков; схемы и расчет канализационно-очистных сооружений.		Определять объем водопотребления и производительность водозаборных сооружений и насосных станций; рассчитывать зоны санитарной охраны и режимных наблюдений; производить гидравлический расчет наружных и внутренних водопроводных канализационных сетей; оценивать качество питьевых и сточных вод и выбирать способы подготовки или очистки питьевых и сточных вод; производить гидравлический расчет отдельных элементов очистных сооружений.		Владеть навыками оценки качества питьевых и сточных вод и выбирать способы подготовки или очистки питьевых и сточных вод; производить гидравлический расчет отдельных элементов очистных сооружений.
	39.4	Методы дифференциального и интегрального исчисления; теорию дифференциальных уравнений; теорию функций комплексного переменного.	У10.4	Вычислять производные и интегралы; решать дифференциальные уравнения.	В10.4	Методами решения различных гидрофизических задач.
	39.5	Основные положения по организации и технологии работ при строительстве объектов природообу-		Уметь практически решать вопросы производства комплексно-механизированных работ при		Владеть основами управленческой деятельности в области природообустройства и водопользования;

		стройства и водопользования; основы технологии специальных работ; основы управления строительством объектов природообустройства и водопользования.		строительстве различных объектов; организовывать и планировать строительное производство в современных рыночных условиях с учетом охраны окружающей среды.		оценкой качества производства работ с учетом охраны земельных ресурсов и окружающей природной среды.
	310.1	Теоретические и методологические основы науки. Взаимосвязь общей гидрогеологии с другими научными дисциплинами <i>Общая гидрогеология.</i>	У10.1	Получать и обрабатывать гидрогеологическую информацию, владеть методами полевых исследований, оценивать степень влияния окружающей среды на подземные воды.	В10.1	Ведением первичной камеральной обработки полученных материалов, построения и анализа основных типов гидрогеологических карт и разрезов. Составлять краткие заключения, пользуясь справочной и описательной литературой.
	310.2	Строение атмосферы, составляющие радиационного, теплового и водного баланса Земли, общую циркуляцию атмосферы, процессы испарения и конденсации влаги, выпадения осадков, факторы формирования климата; закономерности и основные факторы формирования речного стока, типы питания и фазы водного и ледового режима рек; знать об организации и методах гидрометеорологических наблюдений и исследований.	У10.2	Уметь применять знания при гидрометеорологических наблюдениях; рассчитывать нормативные характеристики осадков, испарения, ветра, основных характеристик годового стока и его внутригодового распределения.	В10.2	Иметь навыки получения, обработки, анализа и оценки достоверности материалов гидрометеорологических измерений и информации.; работы с приборами при измерении основных гидрометеорологических характеристик в стационарных и полевых условиях.
	310.3	Функционально-структурную организацию ПК и программное обеспечение ПК; основы алгоритмизации; способы защиты информации и антивирусные программы; численные методы обработки геологической и нефтегазовой информации(интерполяция, экстраполяция, численное интегрирова-	У10.3	Работать с файлами на ПК в локальных и глобальных сетях; разрабатывать программы на встроенном в приложения Windows языке Visual Basic for Application; Работать с электронными документами MS Word и электронными таблицами MS Excel	В10.3	Обладать навыками работы в вычислительных средах (MathCAD); составления реляционной модели данных с применением СУБД Access; самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины.

		ние и дифференцирование.				
310.4		Основные термины и определения в области регулирования стока; закономерности распределения речного стока во времени и по территории; способы регулирования речного стока; роль водохранилищ в регулировании стока; влияние водохранилищ на окружающую среду.	У10.4	Формулировать научную постановку вопросов и решать задачи, связанные с регулированием речного стока.	В10.4	Владеть различными методами расчета и построения батиграфических кривых; полезного объема водохранилища сезонного регулирования, полезного объема водохранилища многолетнего регулирования, мертвого объема водохранилища..
311.2		Положения концепции устойчивого эколого-экономического развития; проблемы, связанные с изменением состояния окружающей среды и с использованием природно-ресурсного потенциала территории; особенности природно-ресурсного потенциала Томской области; виды природопользования в различных отраслях хозяйства и связанные с ними экологические проблемы; состав отходов природопользования и методы их утилизации; методы очистки сточных вод и защиты атмосферного воздуха от загрязнений, применяемые за рубежом и в нашей стране.	У11.2	Рассчитывать концентрации загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны предприятия и объемов предельно допустимых выбросов; читать и описывать эколого-геохимические карты, уметь использовать нормативную литературу в области природопользования.	В11.2	Методами расчета необходимой степени очистки производственных сточных вод и методами картографирования качества поверхностных вод на основе статистических данных; инструментами и механизмами реализации экологической политики в России; методами составления экологического паспорта промышленного предприятия.
311.3		Законодательную систему в сфере природопользования; действующие законы и их взаимосвязь; подзаконные нормативно-правовые аспекты в сфере природопользования; взаимосвязи и соотношения нормативно-правовых баз разного уровня; виды собственности на природные ресурсы	У11.3	Собрать необходимую геолого-гидрогеологическую и экологическую информацию об участке и объекте лицензирования; составить заявку на получение лицензии на недропользование; подготовить пакет необходимых документов для получения лицензии на недропользование	В11.3	Владеть навыками работы с нормативными документами, регламентирующими недропользование; с геологическими, гидрогеологическими, экологическими материалами, характеризующими участок и объект лицензирования, в том числе с кадастрами, паспортами скважин и месторож-

		и порядок получения права собственности и права пользования ими; формы предоставления недр и вод в пользование; права и обязанности недр- и водопользователя; систему государственного и муниципального контроля за недр- и водопользованием и их охраной; экономическую базу, экономический механизм недр- и водопользования; правовое обоснование привлечения иностранных инвестиций в сферу недропользования и водопользования; основные проблемы в сфере природопользования, требующие законодательного решения.		и водопользование; провести геолого-экологическую экспертизу заявочных материалов и написать соответствующее заключение; подготовить лицензированное соглашение об условиях предоставления недр и вод в пользование; составить отчет об экологическом состоянии участка лицензирования; составить план природоохранных мероприятий;		дений, экологическими обзорами; обращаться с топокартами, планами, геологическими разрезами; схемами участка лицензирования; составить план расположения лицензируемого объекта и зон санитарной охраны; рассчитать ставку и объем платежей за пользование подземными и поверхностными водами и на ВМБСБ с разделением бюджетам; рассчитать себестоимость добычи воды и другого полезного ископаемого; ориентироваться в системе нормативно-правовых актов в сфере природопользования
	311.4.	Знать систему связей и взаимодействий компонентов окружающей среды и месте человека в этой системе; понятия проекта, участников проекта, стадии проектирования, особенности эколого-экономических обоснований инженерных решений на разных стадиях; понятия, подходы выделения и классифицирования природно-технических (ПТС) и геотехнических (ГТС) систем как объектов эколого-экономических оценок и обоснования инженерных видов экологической экспертизы и принципы государственной экологической экспертизы инженерных проектов; виды экологической деятельности при проектировании и функционировании природно-технических и геотехнических систем	У11.3	Находить и пользоваться необходимой нормативной литературой и законодательно-правовыми документами как при эколого-экономическом обосновании инженерных проектов и решений, так и при их экспертизе; уметь формулировать эколого-экономические задачи оптимизации гидрогеологического мониторинга ГТС Томского водозабора и полигонов подземного захоронения ЖРО СХК.	В11.3	Владеть навыками по заданному или проектируемому воздействию ПТС на тот или иной компонент природной среды составить цепь причинно взаимодействующих компонентов, в которых с неизбежностью начнутся экологические изменения; используя матричный метод, оценить в относительных единицах (баллах) влияние проектируемой ПТС или ГТС на компоненты окружающей среды; используя стандартные методы гидрогеологии, оценить гидродинамические и гидрогеохимические границы влияния таких ГТС, как водозаборы подземных вод, полигоны захоронения жидких отходов.

		(ПТС ГТС); проблемы границ и взаимодействия геотехнических систем (ГТС) Томского водозабора подземных вод и полигонов подземного захоронения ЖРО СХК				
	311.5	Знать основы эксплуатации и мониторинга с учетом совершенствования систем и сооружений, методы их эксплуатации на базе научно-технических достижений, новой техники и прогрессивных технологий; эксплуатационные требования к системам; эксплуатационную гидрометрию; эксплуатационное оборудование и оснащение систем природообустройства и водопользования; принципы и правила мониторинга систем, его задачи, организацию и технические средства ведения мониторинга.		Уметь организовывать мероприятия по совершенствованию, реконструкции и мониторингу систем и сооружений природообустройства и водопользования.		Владеть навыками и правилами эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем и сооружений природообустройства и водопользования.

7. Структура ОПОП ВО по циклам

В табл. 8 составляющие результатов обучения, в соответствии с областями знаний, умений и владения опытом их практического применения сгруппированы по циклам.

Каждый учебный цикл имеет базовую и вариативную части, а также дисциплины, выбираемые студентом. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин, позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования в магистратуре.

Циклы:

- **гуманитарный, социальный и экономический** (базовая и вариативная части, дисциплины по выбору студента);
- **математический и естественнонаучный** (базовая и вариативная части, дисциплины по выбору студента);
- **профессиональный** (базовая и вариативная части, дисциплины по выбору студента, 5 профилей подготовки);
- **физическая культура**;
- **учебная и производственная практики**;
- **итоговая государственная аттестация** (междисциплинарный экзамен, выпускная квалификационная работа).

Таблица 8

Распределение результатов по циклам ОПОП ВО

Циклы	Составляющие результатов обучения
1	2
Б1. Гуманитарный, социальный и экономический цикл	
Б1.Б Базовая часть	<i>Знания:</i> 31.1, 31.2, 31.5, 32.6; 36.3; 38.2. <i>Умения:</i> У1.1, У1.2, У1.5, У2.6, У6.3, У8.2. <i>Владение:</i> В1.1, В1.2, В1.5, В2.6; В6.3; В8.2.
Б1.В Вариативная часть	<i>Знания:</i> 37.4 <i>Умения:</i> У7.4 <i>Владение:</i> В7.4
Б2. Математический и естественнонаучный цикл	
Б2.Б Базовая часть	<i>Знания:</i> 31.3, 32.1, 39.4, 31.4, 310.9, 36.5; 32.5; 310.1; 32.2; 32.4 <i>Умения:</i> У1.3, У2.1, У9.4, У1.4, У10.9, У6.5; У2.5; У10.1; У2.2; У2.4 <i>Владение:</i> В1.3, В2.1, В9.4, В1.4, В10.9, В6.5; В2.5; В10.1; В2.2; В2.4
Б2.В Вариативная часть	<i>Знания:</i> 35.4; 35.3; 32.3; 36.2; 37.3; 33.3. <i>Умения:</i> У5.4; У5.3; У2.3; У6.2; У7.3; У3.3. <i>Владение:</i> В5.4; В5.3; В2.3; В6.2; В7.3; В3.3.
Б3. Профессиональный цикл	
Б3.Б Базовая часть	<i>Знания:</i> 33.2; 38.3; 311.5; 39.5; 35.2; 33.4; 36.1; 34.4; 38.1; 310.3; 34.3; 34.1; 34.2.

	<p><i>Умения:</i> У3.2; У8.3; У11.5; У9.5; У5.2; У3.4; У6.1; У4.4; У8.1; У10.3; У4.3; У4.1; У4.2.</p> <p><i>Владение:</i> В3.2; В8.3; В11.5; В9.5; В5.2; В3.4; В6.1; В4.4; В8.1; В10.3; В4.3; В4.1; В4.2.</p>
Б3.В Вариативная часть	<p><i>Знания:</i> 37.2; 311.3; 33.1; 38.4; 39.2; 311.4; 311.1; 39.3; 39.1; 36.4; 310.4; 35.2.</p> <p><i>Умения:</i> У7.2; У11.3; У3.1; У8.4; У9.2; У11.4; У11.1; У9.3; У9.1; У6.4; У10.4; У5.2.</p> <p><i>Владение:</i> В7.2; В11.3; В3.1; В8.4; В9.2; В11.4; В11.1; В9.3; В9.1; В6.4; В10.4; В5.2.</p>
Б4. Физкультура	<p><i>Знания:</i> 37.1.</p> <p><i>Умения:</i> У7.1.</p> <p><i>Владение:</i> В7.1.</p>
Б5. Практики	<p><i>Знания:</i> 33.3; 33.2; 39.5; 35.1; 33.4; 36.1; 38.1; 34.2; 311.3; 36.4; 311.2; 37.11.</p> <p><i>Умения:</i> У3.3; У3.2; У9.5; У5.1; У3.4; У6.1; У8.1; У4.2; У11.3; У6.4; У11.2; У7.11.</p> <p><i>Владение:</i> В3.3; В3.2; В9.5; В5.1; В3.4; В6.1; В8.1; В4.2; В11.3; В6.4; В11.2; В7.11.</p>
Б6. Итоговая аттестация	<p><i>Знания:</i> 31.1; 31.2; 31.5; 36.3; 38.2; 32.6; 37.4; 39.; 31.6; 31.3; 310.2; 32.3; 36.2; 38.№4 311.5; 34.з; 34.4; 38.1; 310.3; 34.3; 37.2; 311.1; 39.1.</p> <p><i>Умения:</i> У1.1; У1.2; У1.5; У6.3; У8.2; У2.6; У7.4; У94; У1.6; У1.3; У10.2; У2.3; У6.2; У8.3; У11.5; У4.3; У4.4; У8.1; У10.3; У4.3; У7.2; У11.1; У9.1.</p> <p><i>Владение:</i> В1.1; В1.2; В1.5; В6.3; В8.2; В2.6; В7.4; В94; В1.6; В1.3; В10.2; В2.3; В6.2; В8.3; В11.5; В4.3; В4.4; В8.1; В10.3; В4.3; В7.2; В11.1; В9.1.</p>

Соответствие модулей ОПОП ВО результатам обучение и соотношение количества кредитов циклов представлены в табл. 9, 10.

Таблица 9

Соответствие модулей ОПОП ВО результатам обучения

Результаты обучения	Циклы ОПОП ВО									
	гуманитарный, социальный и экономический		математический и естественнонаучный		профессиональный		Б4 физическая культура	практики		итоговая аттестация
	Б1.Б	Б1.В	Б2.Б	Б2.В	Б3.Б	Б3.В		учебная	производ.	
Р1	+	+	+	+				+	+	+
Р2	+	+	+	+			+	+	+	+
Р3	+	+	+	+			+	+	+	+
Р4					+	+		+	+	+
Р5					+	+		+	+	+
Р6					+	+			+	+
Р7					+	+		+	+	+
Р8					+	+		+	+	+
Р9					+	+		+	+	+
Р10					+	+		+	+	+
Р11					+	+		+	+	+

Таблица 10

Соотношение количества кредитов циклов ОПОП ВО и результатов обучения

Циклы	Части	Кредиты	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Гуманитарный, социальный и экономический	Б1Б	28	12	9	7								
	Б1В	8	4	2	2								
Математический и естественнонаучный	Б2Б	45	10	10	4	10	4	3	2		2		
	Б2В	16	4	2		4	3						3
Профессиональный	Б3Б	55				28	12	3	4	3	2		3
	Б3В	27					8	4	4	8	3		
	Б3В1	27					4	4	2	12	2		3
Физическая культура	Б4	2		1	1								
Практики	Б5	20	2			2		4	2	4	2	2	2
Итоговая аттестация	Б6	12	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Итого		240	33	25	15	45	32	20	15	28	12	3	12

