Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., доцент Д.А. Чинахов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: Д.А. Чинахов
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Рациональное водопользование

Образовательная программа: 20.04.01 Техносферная безопасность, магистерская программа: Инженерная защита окружающей среды

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Рациональное водопользование представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Рациональное водопользование.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-2.В/ОР Способен организовывать и руководить деятельностью подразделения по защите окружающей среды на уровне организации, в том числе в режиме чрезвычайной ситуации	4. Знает структуру государственной системы управления, ее подразделения и функции, владеет методами управления в сфере охраны окружающей среды и природопользовании	Дидактическая единица:1 Анализ природно-климатических условий и современного использования поверхностных водных ресурсов 1.2 Оценка располагаемых ресурсов поверхностных вод. Влияние антропогенной деятель-ности на водосборной площади рек, на изменение речного стока. Оценка фонового ка-чества водных ресурсов и загрязненности рек. Дидактическая единица:2 Оценка располагаемых ресурсов подземных вод. Особенности использования и охраны подземных вод 2.3 Формирование естественных ресурсов подземных вод (ПВ) в условиях, не нарушенных хозяйственной деятельностью. Гидрогеологические условия - оценка возможности ис-пользования подземных вод для водоснабжения и оценка коэффициентов гидравличе-ской связи их с поверхностными водами. Гидрохимические аспекты взаимодействия поверхностных и подземных вод. Оценка естественных ресурсов подземных вод. Дидактическая единица:4 Государственный учет и контроль использования водных ресурсов 4.13 Цель и задачи государственного контроля и учета водных ресурсов. Формы отчетности использования воды: первичный учет, форма статистического учета, технического совершенства систем водоснабжения, рациональности использования воды. 4.14 Контроль поверхностного стока селитебных территорий. Задачи контроля, мероприя-тия по охране водных ресурсов. Организация контроля за состоянием вод. Мониторинг: определение, цель. Пункты стационарной сети, показатели состояния	Выполнение и защита реферата	Зачет, вопросы раздела 1

		вод. 4.15 Лимитирование водопотребления и водоотведения, выдача разрешения на специальное водопользование. Лимит водопотребления как средство экономии воды. Определение лимита водопотребления. Разрешение на специальное водопользование: назначение, состав. Дидактическая единица:5 Методы рационального использования водных ресурсов 5.1 Структурная схема управления водными ресурсами бассейна (региона) с учетом водохозяйственных нормативов и юридических ограничений 5.2 Схема мероприятий по экономии и сохранению качества воды. Лимиты водопользования. Договоры о водопользовании. Сравни-тельная эффективность комплексных водохозяйственных меро-приятий. 5.16 Цель и задачи рационального использования водных ресурсов, методы экономии воды и ее охраны от загрязнения, их эффективность, практическая реализация: переход на маловодные и безводные технологии; внедрение прогрессивных систем водоснабже-ния; устранение непроизводительных потерь воды; очистка сосредоточенных стоков; снижение нагрузки на водный объект со стороны рассредоточенных стоков; ограниче-ние водопотребления и водопользования; планирование размещения водопотребите-лей; оптимизация водораспределения. Дидактическая единица:7 Водохозяйственные расчеты и балансы 7.6 Цель и задачи водохозяйственных расчетов. Анализ располагае-мых ресурсов на основе естественных и проектных кривых обес-печенности. Естественный, фактический и восстановленный сток. Водохозяйственное районирование. Водохозяйственные задачи, решаемые при разработке СКИОВР. Водохозяйственные расчеты компенсированного регулирования стока. Особенности расчета наливного водохранилища. Каскадное регулирование стока: назначение каскадов гидроузлов, методика расчета параметров гидроузлов и режима регулирования.		
ПК-3.В/ОР Способен реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия по минимизации вредного воздействия организации на окружающую среду и в области	2. Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет	Дидактическая единица:1 Анализ природно-климатических условий и современного использования поверхностных водных ресурсов 1.1 Анализ климатических условий для целей развития растениеводства, рекреации. Агро-климатическое районирование территории, обоснование необходимости проведения гидромелиоративных мероприятий. Гидрологические условия - возможность использо-вания водного объекта для судоходства и гидроэнергетики. Растительный и животный мир - оценка экологически допустимых площадей естественных	Выполнение и защита реферата	Зачет, вопросы раздела 2

рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов	допустимые негативные воздействия производств и технических систем	угодий, выявление охраняемых земель. 1.2 Оценка располагаемых ресурсов поверхностных вод. Влияние антропогенной деятель-ности на водосборной площади рек, на изменение речного стока. Оценка фонового ка-чества водных ресурсов и загрязненности рек. Дидактическая единица:2 Оценка располагаемых ресурсов подземных вод. Особенности использования и охраны подземных вод 2.4 Особенности использования и охраны подземных вод. Совместное регулирование ре-сурсов подземных и поверхностных вод. Пополнение ресурсов подземных вод. Расчет пополнения ресурсов ПВ при фильтрации из каналов и водохранилищ при наличии испарения с УГВ. Расчет качества воды инфильтрационного водозабора. 3.6 Промышленность: объемы водопотребления, нормы водопотребления. Системы водо-снабжения, используемые в промышленности. Нормирование водопотребления и водо-отведения в промышленности. Нормирование потребления свежей, оборотной, повтор-ной воды и нормирование сточных вод. Нормируемые потери воды, обусловленные технологией производства. Классификация норм водопотребления и водоотведения в промышленности. Экономия воды в промышленности. Водоохранная деятельность предприятий. Дидактическая единица:3 Характеристика и особенности участников водохозяйственного комплекса 3.11 Рыбное хозяйство - как водопотребитель и водопользователь. Требуемые объемы воды и принципы их определения. Требования к водным объектам. Состав сооружений рыб-ного прудового хозяйства. Влияние на водные объекты и водоохранные мероприятия. 3.12 Водный транспорт, как водопользователь. Требуемые объемы воды и принцип их определения, влияние на среду. Сооружения, используемые для пропуска судов в со-ставе гидроузлов. Охрана природы как участник ВХК. Водный объект - как экологиче-ская система. Допустимые нагрузки на водный объект. Объем экологического стока и подходы его определения. Учет водоохранных мероприятий в проектах. Характеристика загрязненности сточных вод и ее расчет. Дидактическая единица:5 Методы рационального использования водных ресурсов 5.1 Структурная схема управления водными ресурсами бассейна (региона) с учетом водохозяйственных нормативов и юридических ограничений 5.2 Схема мероприятий по экономии и сохранению качества воды. Лимиты водопользования. Договоры о		

		водопользовании. Сравни-тельная эффективность комплексных водохозяйственных меро-приятий. 5.3 Методика разработки правил использования водных ресурсов водохранилищ 5.5 Эколого-водохозяйственная оценка эффективности работы водо-хозяйственных систем 5.17 Суть методов, условия их использования, определение основных параметров, достоин-ства и недостатки, их учет при проведении воднобалансовых и гидрохимических рас-четов. Дидактическая единица:6 Оценка воздействия водохозяйственного строительства на водные экосистемы 6.18 Способы оценки воздействия на водные экосистемы: виды воздействий, причины ухудшения состояния среды, показатели состояния среды, модели прогноза изменения качества водных ресурсов. Оценка воздействия водохозяйственных систем на окружа-ющую среду по отдельным показателем (подтопление, влияние в нижнем бьефе, каче-ство воды в водохранилище, эвтрофикация водоемов). Дидактическая единица:7 Водохозяйственные расчеты и балансы 7.6 Цель и задачи водохозяйственных расчетов. Анализ располагае-мых ресурсов на основе естественных и проектных кривых обес-печенности. Естественный, фактический и восстановленный сток. Водохозяйственное районирование. Водохозяйственные задачи, решаемые при разработке СКИОВР. Водохозяйственные расчеты компенсированного регулирования стока. Особенности расчета наливного водохранилища. Каскадное регулирование стока: назначение каскадов гидроузлов, методика расчета параметров гидроузлов и режима регулирования. 7.7 Водохозяйственный баланс (ВХБ) как раздел водохозяйственных расчетов. Назначение и отличие от водного баланса. Уравнение ВХБ, его составляющие и их определение. Виды ВХБ. Расчетные обеспеченности. Методы составления ВХБ. Баланс подземных вод. Учет гидравлической связи поверхностных и подземных вод в уравнении ВХБ. Точность определения составляющих ВХБ. Естественный, восстановленный, бытовой, проектный сток и т.д. как составляющие ресурсной части баланса. Особенности составления ВХБ для створов гидроузлов.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое

задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-2.В/ОР, ПК-3.В/ОР и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме по билетам.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-2.В/ОР, ПК-3.В/ОР, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.