

**Рабочие программы учебных дисциплин (аннотации)
ОПОП 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны
водных ресурсов»**

Наименование дисциплины (модуля)	Иностранный язык (кандидатский экзамен)				
Цель изучения	Совершенствование профессионально ориентированной иноязычной компетенции аспирантов (соискателей) в целях оптимизации научной и профессиональной деятельности путем использования иностранного языка в научной проектно-исследовательской работе. Подготовка к сдаче экзамена на кандидатский минимум по английскому языку.				
Компетенции	УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на родном и иностранном языках.				
Краткое содержание	1.Функциональные стили. Научная речь. 2. Лексические особенности научного текста. 3.Грамматическая система и особенности ее употребления в научном стиле. 4.Стандарты академического письма. 5.Особенности перевода научного текста (грамматические, лексические, стилистические). 6.Реферирование и аннотирование специализированного текста.				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	5/180	-	68	-	112
Форма промежуточной аттестации ОФО	Зачеты 1,2 семестр Экзамен 3 семестр Реферат 2 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	История и философия науки (кандидатский экзамен)				
Цель изучения	Показать неразрывную связь философского и конкретно-научного познания, дать понимание философского основания рождения научных идей и открытий, закономерностей развития и функционирования науки, общенаучную методологию исследования, междисциплинарных характер современного научного знания.				
Компетенции	УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.				
Краткое содержание	1. История науки; 2. Философия науки				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4/144	34	34	-	76
Форма промежуточной аттестации ОФО	Экзамен 2 семестр Реферат 2 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Организация образовательной деятельности				
Цель изучения	Формирование готовности выпускника, освоившего программу аспирантуры, к преподавательской деятельности по основным профессиональным образовательным программам высшего образования. Подготовить аспиранта к преподавательской деятельности по основным профессиональным образовательным программам высшего образования; сформировать теоретические знания, профессиональные умения и практические навыки по различным аспектам образовательной деятельности.				
Компетенции	ОПК-2 - владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.				
Краткое содержание	1. Нормативно-правовые основы образовательной деятельности в Российской Федерации. 2. Основные профессиональные образовательные программы				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	17	17	-	74
Форма промежуточной аттестации ОФО	Экзамен 3 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Технологические процессы и оборудование систем водоснабжения и водоотведения (первая часть)				
Цель изучения	Расширить базовые знания по технологическим процессам и оборудованию систем водоснабжения и водоотведения (СВВ), а также развить у аспирантов навыки в использовании теоретических знаний в научно-исследовательской и педагогической деятельности по профилю специальности.				
Компетенции	<p>УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>ПК-2 - способность вести разработки научных основ рационального использования природных ресурсов в водоснабжении и водоотведении.</p> <p>ПК-3 - способность вести разработку научных и методологических основ технологических процессов, методов и форм организации строительства, его производственной базы, а также проводить их технико-экономическое обоснование.</p>				
Краткое содержание	<p>1. Технологические процессы и оборудование водоснабжения.</p> <p>1.1. Схемы, основные элементы, технологические процессы систем водоснабжения.</p> <p>1.2. Технологические процессы и оборудование водозаборов.</p> <p>1.3. Качество воды.</p> <p>1.4. Системы водоснабжения промышленных предприятий.</p> <p>2 Технологические процессы и оборудование водоотведения.</p> <p>2.1. Схемы, основные элементы, технологические процессы систем водоотведения.</p> <p>2.2. Сети водоотведения.</p> <p>2.3. Оборудование мусороудаления и внутренних водостоков.</p> <p>2.4. Водоотведение населенных пунктов.</p>				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	17	34	-	57
Форма промежуточной аттестации ОФО	Зачет 3 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Методология планирования экспериментов и математическая обработка экспериментальных исследований				
Цель изучения	Формирование научного мировоззрения будущих аспирантов строителей, знакомство студентов с основами современного математического аппарата, который используется при планировании экспериментов, и последующей обработке экспериментальных данных.				
Компетенции	ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства. ПК-6 - способность вести разработки научно-технических основ создания благоприятных условий для жизни и деятельности человека, используя принципы применения биопозитивных технологий систем водоснабжения и водоотведения.				
Краткое содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Планирование и обработка результатов эксперимента 2. Оптимизация результатов эксперимента 3. Компьютерные методы обработки эксперимента 				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	17	34	-	57
Форма промежуточной аттестации ОФО	Зачет 2 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Оптимизация процессов очистки природных и сточных вод				
Цель изучения	Эффективность процессов очистки природных и сточных вод оказывает существенное влияние на надежность, безопасность, экологичность и технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения в целом. Оптимизация в значительной степени является методом обеспечения качества продукции, работ и услуг ЖКХ и промышленных предприятий.				
Компетенции	ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства. ОПК-4 - способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов. ПК-4 - способность создавать и совершенствовать рациональные технологические процессы систем водоснабжения и водоотведения, а также методы их расчета и проектирования.				
Краткое содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи оптимизации в процессах очистки природных и сточных вод. 2. Целевая функция и ее свойства. 3. Методы решения задач оптимизации. 4. Аналитические методы. 5. Градиентные методы решения задач оптимизации. 6. Безградиентные методы решения задач оптимизации. 7. Методы многомерного поиска. 8. Метод случайного поиска. 9. Сравнение различных методов решения задач оптимизации методами нелинейного программирования. 				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	17	34	-	57
Форма промежуточной аттестации ОФО	Зачет 3 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Технологические процессы и оборудование систем водоснабжения и водоотведения (вторая часть)				
Цель изучения	Расширить базовые знания по технологическим процессам и оборудованию систем водоснабжения и водоотведения (СВВ), а также развить у аспирантов навыки в использовании теоретических знаний в научно-исследовательской и педагогической деятельности по профилю специальности.				
Компетенции	<p>УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>ПК-2 - способность вести разработки научных основ рационального использования природных ресурсов в водоснабжении и водоотведении.</p> <p>ПК-3 - способность вести разработку научных и методологических основ технологических процессов, методов и форм организации строительства, его производственной базы, а также проводить их технико-экономическое обоснование.</p>				
Краткое содержание	<p>1. Технологические процессы и оборудование водоснабжения.</p> <p>1.1. Водопроводные сети.</p> <p>1.2. Классификация систем водоснабжения.</p> <p>1.3. Режимы и нормы водопотребления.</p> <p>1.4. Противопожарные и поливочные водопроводы.</p> <p>2 Технологические процессы и оборудование водоотведения.</p> <p>2.1. Наружные водоотводящие сети.</p> <p>2.2. Очистка сточных вод и обработка осадка.</p> <p>2.3. Промышленное водоотведение.</p> <p>2.4. Системы оборотного водоснабжения промышленных и энергетических предприятий.</p>				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	17	34	-	57
Форма промежуточной аттестации ОФО	Зачет 4 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Надежность технических объектов систем водоснабжения и водоотведения				
Цель изучения	Расширить базовые знания по технологическим процессам и оборудованию систем водоснабжения и водоотведения (СВВ), уметь применить теорию вероятности при проектировании СВВ и обеспечении ее надежности при эксплуатации, а также развить у аспирантов навыки в использовании теоретических знаний в научно-исследовательской и педагогической деятельности по профилю специальности.				
Компетенции	<p>УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>ПК-2 - способность вести разработки научных основ рационального использования природных ресурсов в водоснабжении и водоотведении.</p> <p>ПК-3 - способность вести разработку научных и методологических основ технологических процессов, методов и форм организации строительства, его производственной базы, а также проводить их технико-экономическое обоснование.</p>				
Краткое содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Элементы теории вероятности. 2. Параметры оценки надежности. 3. Надежность подземных водозаборов. 4. Надежность функционирования систем подачи распределения воды (СПРВ). 5. Резервирование и оценка надежность насосных станций водопровода и канализации. 6. Обеспечение надежной работы водоотводящих систем. 7. Надежность станций очистки воды. 8. Обеспечение надежности работы комплексов сооружений по очистке сточных вод и обработке осадка. 				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	17	34	-	57
Форма промежуточной аттестации ОФО	Зачет 4 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Аналитические и численные методы решения задач технической механики жидкости и газов				
Цель изучения	Формирование научного мировоззрения будущих аспирантов строителей, знакомство студентов с применением современного аналитического математического аппарата и численных методов к решению задач технической механики жидкости и газа, особенностями применения этих методов при проектировании и в научном исследовании.				
Компетенции	ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.				
Краткое содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замкнутые системы уравнений аэрогидромеханики 2. Аналитические решения задач тех. механики жидкости и газа 3. Численные методы решения задач аэрогидромеханики 				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	17	17	-	74
Форма промежуточной аттестации ОФО	Экзамен 5 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Технологии, оборудование для обработки производственных сточных вод и их осадков				
Цель изучения	Научиться решать практические вопросы транспортирования, очистки, обеззараживания стоков с одновременным использованием в народнохозяйственных целях очищенных вод, отходов и отбросов, которые образуются в результате обработки сточных вод.				
Компетенции	ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.				
Краткое содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Системы водоотведения промышленных предприятий. 2. Механическая очистка производственных сточных вод. 3. Химическая и физико-химическая очистка производственных сточных вод. 4. Биологическая очистка производственных сточных вод. 5. Глубокая очистка производственных сточных вод. 6. Обработка осадков производственных сточных вод. 7. Основные схемы очистки и использования производственных сточных вод и отходов производства. 				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	17	17	-	74
Форма промежуточной аттестации ОФО	Экзамен 5 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Энергосберегающие технологии систем водоснабжения и водоотведения				
Цель изучения	Сформировать научные представления о проблемах в сфере энергосбережения коммунального хозяйства, познакомить с научными подходами к их решению, дать базовые знания о современных методах и технологиях строительства, эксплуатации и восстановления систем водоснабжения и водоотведения (СВВ); подготовить научно-педагогические кадры, которые умеют научно обосновать рациональное использование существующих сетей, оборудования и сооружений СВВ, а также применять современные прогрессивные решения по обеспечению энерго- и ресурсосбережения, развить у аспирантов навыки в использовании теоретических знаний в научно-педагогической деятельности по профилю специальности.				
Компетенции	ОПК-7 - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства. ПК-1 - способность применять знания основ экономики науки, методов коммерциализации результатов исследований и разработок. ПК-5 - способность вести разработки теоретических основ и инженерных решений конструирования и устройства новых типов зданий, сооружений и элементов их конструкций на основе обоснованного использования современных строительных материалов и изделий.				
Краткое содержание	1. Основные термины и понятия. Законодательные аспекты 2. Основные направления и механизм энергосбережения. 3. Движение энергетических потоков в СВВ. Структура энергопотребления в СВВ. 4. Принципы и подходы к энергосбережению в СВВ. Роль систем учета и контроля в повышении энергоэффективности. 5. Основные направления нетрадиционной энергетики и энергосбережение в СВВ. 6. Вторичные энергоресурсы и способы их утилизации в СВВ. 7. Мероприятия по энергосбережению и снижению потерь воды и стоков в СВВ. 8. Технические средства и системы энергосбережения в СВВ. 9. Энергоаудит, программы повышения энергоэффективности и энергетический паспорт предприятия.				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/72	17	17	-	38
Форма промежуточной аттестации ОФО	Зачет 6 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование дисциплины (модуля)	Специальные гидравлические машины и оборудование				
Цель изучения	Углубить базовые знания по принципам работы, назначению, конструкциям, основным видам гидравлических машин и оборудования (ГМО), изучить их особенности, основные параметры и характеристики, методы применения с обеспечением высокой энергетической эффективности, правила безопасной эксплуатации этих агрегатов в составе систем водоснабжения и водоотведения (СВВ), развить у аспирантов навыки в использовании теоретических знаний в практической деятельности по профилю специальности.				
Компетенции	<p>ОПК-7 - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства.</p> <p>ПК-1 - способность применять знания основ экономики науки, методов коммерциализации результатов исследований и разработок.</p> <p>ПК-5 - способность вести разработки теоретических основ и инженерных решений конструирования и устройства новых типов зданий, сооружений и элементов их конструкций на основе обоснованного использования современных строительных материалов и изделий.</p>				
Краткое содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ состояния проблем энергетической эффективности гидравлического оборудования СВВ. 2. Способы регулирования параметров ГМО. 3. Влияние условий эксплуатации на параметры работы ГМО. 4. Обоснование выбора параметров ГМО с учетом условий эксплуатации. 5. Оптимизация параметров ступенчатого регулирования ГМО. 6. Методы экспериментальных исследований параметров СВВ в условиях эксплуатации. 				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/72	17	17	-	38
Форма промежуточной аттестации ОФО	Зачет 6 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование	Научные исследования				
Виды (типы), формы и способы проведения	Виды (типы): научные исследования. Формы проведения: теоретические и экспериментальные исследования. Способы проведения: стационарный, выездной.				
Компетенции	ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства. ОПК-6 - способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства.				
Краткое содержание	Проводятся научные исследования в виде теоретических разработок по математическому моделированию и системному анализу процессов, а также планированию экспериментальных исследований, разработка методики и программы экспериментальных исследований, проведение экспериментальных исследований на экспериментальных установках, сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований, связанных по тематике с выбранным направлением научной деятельности.				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	147/5292	-	-	-	5292
Форма промежуточной аттестации ОФО	Дифференцированные зачеты 1,2,3,4,5,6,7,8 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				

Наименование	Научно-исследовательский семинар				
Виды (типы), формы и способы проведения	Виды (типы): научно-исследовательский семинар. Формы проведения: отчет о теоретических исследованиях, отчет об экспериментальных исследованиях. Способы проведения: стационарный.				
Компетенции	УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач. ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства. ОПК-3 - способность соблюдать нормы научной этики и авторских прав				
Краткое содержание	Представляется доклад о результатах проведенных теоретических и экспериментальных научных исследований, связанных по тематике с выбранным направлением научной деятельности. Ведется обсуждение статей и подготовленных публикаций.				
Трудоемкость ОФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	24/864	-	136	-	728
Форма промежуточной аттестации ОФО	Дифференцированные зачеты 1,2,3,4,5,6,7,8 семестр				
Трудоемкость ЗФО	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации ЗФО	-				