

**Аннотации к рабочим программам дисциплин**  
**ОПОП «05.23.04 Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»**

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Иностранный язык (английский)				
<b>Цель изучения</b>	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.				
<b>Компетенции</b>	УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на родном и иностранном языках.				
<b>Краткое содержание</b>	<p>1. Послевузовское образование.  Getting post-graduate education Reasons for pursuing further education.  Types of higher educational institutions in Russia and abroad.</p> <p>2. Наука и научно-исследовательская деятельность.  What is science?  Scientific terminology.  Principles of effective academic reading, writing &amp; publishing.</p> <p>3. Исследовательская работа.  My scientific research.  Research: fundamental &amp; applied.</p> <p>4. Принципы академического письма.  Academic writing principles.  Writing a scientific article.</p> <p>5. Как работать с научно-технической литературой.  How to translate scientific texts.  Peculiarities of scientific style.</p> <p>6. Презентация результатов научного исследования.  Making scientific presentations.  Effective methods of creating power point presentations.  Oral presentation: tips, significance, design, guidelines.  Preparation for a candidate examination.</p>				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	5/180	34	50		96
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет Экзамен				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	История и философия науки				
<b>Цель изучения</b>	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.				
<b>Компетенции</b>	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.				
<b>Краткое содержание</b>	1. Философия и наука. Основные направления современной философии науки. 2. Исторические этапы становления научной рациональности. 2.1. Логика развития научного познания. 2.2. Основные этапы становления форм научного познания. 3. Методология научного познания. 3.1. Проблема критерия научности знания. Научный метод. 4. Проблемы современной науки. 4.1. Основные черты и тенденции развития современной науки. 5. Современные проблемы социогуманитарного познания. 5.1. Специфика объекта и предмета социально-гуманитарного познания. 5.2. Природа ценностей и их роль в социально-гуманитарном познании. 5.3. Основные исследовательские программы социально-гуманитарных наук.				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4/144	28	42		74
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет Экзамен				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Технологические процессы и оборудование систем водоснабжения и водоотведения (первая часть)				
<b>Цель изучения</b>	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.				
<b>Компетенции</b>	<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-6 - 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>				
<b>Краткое содержание</b>	<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>				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	18	16		74
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Организация образовательной деятельности				
<b>Цель изучения</b>					
<b>Компетенции</b>	ОПК-2 - владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.				
<b>Краткое содержание</b>					
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	20	22		66
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Оптимизация процессов очистки природных и сточных вод				
<b>Цель изучения</b>	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.				
<b>Компетенции</b>	ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства. ОПК-4 - способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов.				
<b>Краткое содержание</b>	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.				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	21	24		63
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет Экзамен				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Технологические процессы и оборудование систем водоснабжения и водоотведения (вторая часть)				
<b>Цель изучения</b>	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.				
<b>Компетенции</b>	<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-6 - 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>				
<b>Краткое содержание</b>	<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>				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	10	18		80
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Надежность технических объектов систем водоснабжения и водоотведения				
<b>Цель изучения</b>	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.				
<b>Компетенции</b>	<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-6 - 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>				
<b>Краткое содержание</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы теории вероятности.</li> <li>2. Параметры оценки надежности.</li> <li>3. Надежность подземных водозаборов.</li> <li>4. Надежность функционирования систем подачи распределения воды (СПРВ).</li> <li>5. Резервирование и оценка надежность насосных станций водопровода и канализации.</li> <li>6. Обеспечение надежной работы водоотводящих систем.</li> <li>7. Надежность станций очистки воды.</li> <li>8. Обеспечение надежности работы комплексов сооружений по очистке сточных вод и обработке осадка.</li> </ol>				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	10	18		80
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Аналитические и численные методы решения задач технической механики жидкости и газов				
<b>Цель изучения</b>	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.				
<b>Компетенции</b>	ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.				
<b>Краткое содержание</b>	<p>1. Замкнутые системы уравнений термогидродинамики.</p> <p>1.1. Замкнутые системы уравнений термогидродинамики. Сравнение экспериментального, аналитического и численного подходов.</p> <p>2. Аналитические методы решения задач технической механики жидкости и газа.</p> <p>2.1. Установившиеся течения идеальной жидкости. Истечение жидкости из бака. Водослив через плотину. Обтекание крылового профиля.</p> <p>2.2. Потенциальные течения идеальной жидкости. Задача обтекания шара.</p> <p>2.3. Ползучие вязкие течения. Течение вязкой жидкости в трубе.</p> <p>2.4. Пограничные слои. Турбулентные течения. Модель Прандтля.</p> <p>3. Численные методы решения задач технической механики жидкости и газа.</p> <p>3.1. Классификация систем уравнений в частных производных. Граничные условия. Корректность формулировки.</p> <p>3.2. Метод конечных разностей.</p> <p>3.3. Метод характеристик.</p> <p>3.4. Реализация численных методов на компьютере.</p>				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	12	22		74
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен				



<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Технологии, оборудование для обработки производственных сточных вод и их осадков				
<b>Цель изучения</b>	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.				
<b>Компетенции</b>	ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.				
<b>Краткое содержание</b>	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.				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	12	22		74
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Методология планирования экспериментов и математическая обработка экспериментальных исследований				
<b>Цель изучения</b>	Формирование научного мировоззрения будущих аспирантов строителей, знакомство студентов с основами современного математического аппарата, который используется при планировании экспериментов, и последующей обработке экспериментальных данных.				
<b>Компетенции</b>	ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.				
<b>Краткое содержание</b>	1. Понятие эксперимента. Классификация видов экспериментальных исследований. 2. Методы планирования экспериментов. 2.1. Основные понятия и определения. 2.2. Планы первого и второго порядков. 2.3. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. 3. Анализ и обработка результатов эксперимента. 3.1. Предварительная обработка экспериментальных данных. 3.2. Регрессионный и дисперсионный анализ экспериментальных данных. 3.3. Оценка погрешности результатов измерений. 4. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента. 4.1. Статистические функции Microsoft Excel. 4.2. Использование системы STATISTICA в обработке экспериментальных данных.				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	10	14		84
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Энергосберегающие технологии систем водоснабжения и водоотведения				
<b>Цель изучения</b>	Сформировать у аспиранта 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.				
<b>Компетенции</b>	<p>ПК-2 - способность применять знания основ экономики науки, методов коммерциализации результатов исследований и разработок.</p> <p>ПК-8 - 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> <p>ОПК-7 - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства.</p>				
<b>Краткое содержание</b>	<p>1. Основные термины и понятия. Законодательные аспекты энергосбережения.</p> <p>2. Основные направления и механизм энергосбережения.</p> <p>3. Движение энергетических потоков в СВВ. Структура энергопотребления в СВВ.</p> <p>4. Принципы и подходы к энергосбережению в СВВ. Роль систем учета и контроля в повышении энергоэффективности.</p> <p>5. Основные направления нетрадиционной энергетики и энергосбережение в СВВ.</p> <p>6. Вторичные энергоресурсы и способы их утилизации в СВВ.</p> <p>7. Мероприятия по энергосбережению и снижению потерь воды и стоков в СВВ.</p> <p>8. Технические средства и системы энергосбережения в СВВ.</p> <p>9. Энергоаудит, программы повышения энергоэффективности и энергетический паспорт предприятия.</p>				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	12	22		74
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен				

<b>Наименование дисциплины (модуля)</b>	Специальные гидравлические машины и оборудование				
<b>Цель изучения</b>	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.				
<b>Компетенции</b>	<p>ПК-2 - способность применять знания основ экономики науки, методов коммерциализации результатов исследований и разработок.</p> <p>ПК-8 - 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> <p>ОПК-7 - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства.</p>				
<b>Краткое содержание</b>	<p>1. Анализ состояния проблем энергетической эффективности гидравлического оборудования СВВ.</p> <p>2. Способы регулирования параметров ГМО.</p> <p>3. Влияние условий эксплуатации на параметры работы ГМО.</p> <p>4. Обоснование выбора параметров ГМО с учетом условий эксплуатации.</p> <p>5. Оптимизация параметров ступенчатого регулирования ГМО.</p> <p>6. Методы экспериментальных исследований параметров СВВ в условиях эксплуатации.</p>				
<b>Трудоемкость</b>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	12	22		74
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен				