

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве
Кафедра "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета ИЭСС
А.В. Лукьянов
30.08.2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б2 «Методология и методы научных исследований»

Направление подготовки **08.04.01 Строительство**
ОПОП ВО магистратуры - **Современные методы очистки природных и
сточных вод**
Год начала подготовки по учебному плану **2017**
Квалификация (степень) выпускника **«Магистр»**
Форма обучения — **очная**

Макеевка 2017 г

Программу составил:

д.т.н., профессор Нездойминов В.И

к.ф-м.н., доцент Голоденко Н.Н.

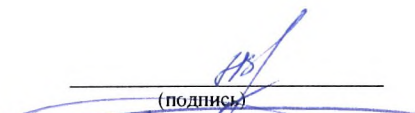
Рецензент(ы):

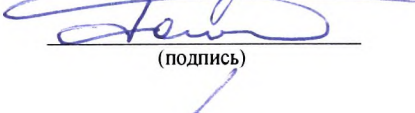
д.т.н., профессор А.Я.Найманов

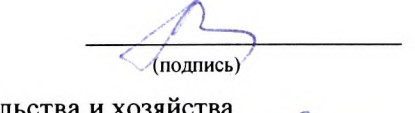
ГОУ ВПО ДонНАСА, профессор кафедры городского строительства и хозяйства

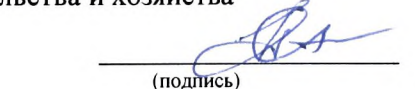
д.т.н., профессор А.А.Олексюк

ГОУ ВПО ДонНАСА профессор кафедры теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции



(подпись)


(подпись)


(подпись)


(подпись)

Рабочая программа дисциплины "**Методология и методы научных исследований**" разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень "Магистр"). Утвержден приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "19" апреля 2016 г. № 395 и Федеральным государственным образовательным стандартом образования (ФГОС ВО 34974) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень "Магистр"). Утвержден приказом Министерства образования и науки России от «30» октября 2014г. №1419.

Составлена на основании учебного плана: 08.04.01 Строительство (магистерская программа «Современные методы очистки природных и сточных вод», утверждено Ученым Советом ГОУ ВПО ДонНАСА от 26.06.2017 г., протокол № 10.

*Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
«Водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов»
Протокол от "28" августа 2017 г., № 1*

Срок действия программы: 2017-2022гг.

Зав. кафедрой:

д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

Одобрено советом (методической комиссией) факультета инженерных и экологических систем в строительстве (ФИЭСС)


Протокол №1 от 29 августа 2017г.


Председатель УМК факультета:

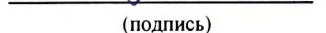
д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

Начальник учебной части:

к.гос.упр., доцент Сухина А.А.



(подпись)


(подпись)


(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.



(подпись)

« 29 » 08 2018г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от "28" 08 2018 г. № 1

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.


(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

« _____ » _____ 2019г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от " ____ " _____ 2019 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

« _____ » _____ 2020г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от " ____ " _____ 2020 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

« _____ » _____ 2021г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от " ____ " _____ 2021 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

« _____ » _____ 2022г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от " ____ " _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

Содержание

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	5
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП (ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ).....	5
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ.....	9
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ	16
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	16
1. МОДЕЛИ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:	18
2. В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН:	21
3. ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ КОМПЕТЕНЦИИ:.....	22
4. КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ	26
5. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ.....	27
5.1. Вопросы к экзамену по дисциплине.....	27
5.2. Тестовые вопросы текущего контроля.....	28
5.3. Индивидуальное задание.....	29
5.4. Типовой экзаменационный билет.....	30
5.5. Формирование балльной оценки по дисциплине "Методологии и методы научных исследований"	30
ПРИЛОЖЕНИЕ	33
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	34

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель дисциплины – формирование у студентов методологической и научной культуры, системы знаний, умений и навыков в области организации и проведения научных исследований.	
2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Задачами дисциплины являются: – сообщение студентам знаний основ методологии, методов и понятий научного исследования; – формирование практических навыков и умений применения научных методов, а также разработки программы методики проведения научного исследования, – воспитание нравственных качеств, привитие этических норм в процессе осуществления научного исследования.	
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП (ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ)	
Дисциплина "Методология и методы научных исследований" относится к базовой части учебного плана Б1.Б2	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся: Базируется на дисциплинах учебного плана бакалавриата цикла Б1: Б1.Б.6 Математика; Б1.Б.7 Информатика; Б1.Б.9 Химия; Б1.Б.11 Физика; Б1.Б.17 Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества; цикла Б1.В: Б1.В.ДВ.8 Основы гидравлики и теплотехники.
3.2	Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин Для успешного освоения дисциплины "Методология и методы научных исследований" студент должен: Знать дифференциальное и интегральное исчисление, атомно-молекулярную теорию, уравнение неразрывности, уравнение Бернулли, закон Ньютона для вязкого трения, уравнения теплопроводности и диффузии, международную систему единиц измерения СИ, определения центра масс и момента инерции (ОПК-4); Уметь брать простейшие производные и интегралы, решать простейшие дифференциальные уравнения, находить молярную массу вещества, строить графики, найти число Рейнольдса, найти центр масс и момент инерции простейших плоских фигур (ОПК-6); Владеть методикой расчёта погрешности измерений, методикой вывода формул гидравлики методом размерностей, способностью производить вычисления с использованием табличного процессора MS Excel (ОПК-11).
3.3	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Изучение дисциплины "Методология и методы научных исследований" необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин учебного плана магистратуры: блока Б1: Б1.Б.7 Информационные технологии в строительстве; блока Б2: Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа; Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая); блока Б3: Научно-производственная и преддипломная практика; Государственная итоговая аттестация.
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
В результате освоения данной ОПОП ВО магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОПК-3 – способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на её социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать каче-	

ство результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности;

ОПК-5 – способностью использовать углублённые теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки;

ОПК-10 – способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;

ОПК-11 – способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;

ПК-5 – способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты;

ПК-8 – владением способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;

ПК-9 – умением на основе знания педагогических приёмов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки;

ПК-10 – способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин;

ПК-11 – способностью вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием;

ПК-12 – владением методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;

ПК-18 – способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства;

ПК-19 – владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования;

ПК-20 – способностью разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования;

ПК-21 – умением составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

в результате освоения данной ОПОП ВО магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Знать: принципы организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управления коллективом (ОПК-3); круг теоретических и практических научных знаний, необходимых в практической и преподавательской деятельности в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов (ОПК-5); современные методы решения задач в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов и в смежных областях научных исследований (ОПК-10); знать устройство, принцип работы, правила эксплуатации и сферы применения современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-11);

Уметь: организовать научно-исследовательскую и научно-производственную работу в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, влиять на формирование целей команды, воздействовать на её социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОПК-3); находить информацию о передовых достижениях в научных исследованиях и в практической деятельности в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов (ОПК-5); применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10); проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);

Владеть: способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на её социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности (ОПК-3); способностью использовать углублённые теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5); способностью демонстрировать навыки работы в научном

коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК8); способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9); способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10); способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11).

Научно-исследовательская и педагогическая деятельность:

В результате освоения данной ОПОП ВО магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Знать: что входит в состав методологии исследовательской деятельности как учебной дисциплины, как соотносятся объект и предмет исследования; какая разновидность исследовательских задач относится к разряду проблемы исследования; что входит в число основных принципов научного исследования; как связаны со смыслом исследовательской деятельности принципы объективности и детерминизма; в чём конкретно заключается практическая реализация принципов целостности и системности изучаемых объектов и явлений, проявления принципов противоречивости, изменчивости и развития в своей профессиональной сфере; что, согласно принципу наблюдаемости и проверяемости выявляемых фактов и закономерностей, требуется от исследователя при решении поставленных перед ним задач; каким образом с актуальностью проблемы исследования связан принцип предметной соотнесённости исследовательской деятельности; что входит в перечень основных методов эмпирических исследований; особенности организации наблюдения, возникающие в связи с реализацией основных принципов исследовательской деятельности; возможности и ограничения наблюдения как метода исследовательской деятельности; особенности организации сравнения и измерения, возникающие в связи с реализацией основных принципов исследовательской деятельности; возможности и ограничения сравнения и измерения как методов исследовательской деятельности; особенности организации эксперимента, возникающие в связи с реализацией основных принципов исследовательской деятельности; возможности и ограничения эксперимента как метода исследовательской деятельности; что входит в перечень основных методов теоретических исследований; что отличает фундаментальные и прикладные исследования; структурные составляющие теоретических знаний, их связь с основными функциями теоретических знаний; как в различных методах эмпирического познания реализуется главное условие этого вида исследований – непосредственное взаимодействие субъекта и изучаемого объекта; наиболее распространённые варианты оформления результатов исследований, их характерные особенности; характерные отличия между индивидуальной и коллективной исследовательской деятельностью, приёмы и методы позволяющие повысить эффективность коллективных исследований; ключевые признаками проектной формы исследовательской деятельности, их влияние на организацию деятельности исследователей; этапы проектирования предстоящих исследований, выделение которых способствует разработке жизнеспособного плана их проведения; что должно быть предусмотрено на этапе разработки программы исследования для проведения оценки эффективности всей планируемой работы (ПК-5); требования к оформлению научной статьи; требования, предъявляемые к объекту патентования; структуру и логику научного диссертационного исследования (ПК-8); педагогические приёмы образовательной деятельности (ПК-9);

Уметь: формулировать решаемую проблему, определять объект и предмет исследования, ставить исследовательские задачи и разрабатывать план их решения; пользоваться справочной литературой по методологии научных исследований; анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности (ПК-5); строить схемы, графики, таблицы; составить формулу изобретения (ПК-8); принимать непосредственное участие в образовательной деятельности; использовать сле-

дующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций, лекция-визуализация, проблемная лекция; создавать презентации учебных занятий, готовить тестовые задания и проводить тестирование знаний учащихся (ПК-9);

Владеть: навыками проектирования исследовательской деятельности; современными методами научного исследования в сфере гидростроительства; методами планирования экспериментов; методами оформления результатов научного исследования; навыками совершенствования и развития своего научного потенциала (ПК-5); методами анализа результатов научных исследований и публикаций; навыками подготовки сопроводительных документов к заявке на регистрацию изобретения (ПК-8); методикой образовательной деятельности по профилю водоснабжения и водоотведения; методикой лекционного эксперимента; методикой проведения лекционных, практических и лабораторных занятий (ПК-9).

Производственно-технологическая деятельность:

В результате освоения данной ОПОП ВО магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Знать: современные методы очистки природных и сточных вод (ПК-10); процедуру наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов водоснабжения, водоотведения, очистных сооружений (ПК-11); требования законодательных и иных нормативных правовых актов в области охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования водных природных ресурсов (ПК-12).

Уметь: осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения (ПК-10); налаживать и испытывать сдаваемые в эксплуатацию объекты водоснабжения и водоотведения (ПК-11); разрабатывать локальные нормативные, технические и методические документы, регламентирующие производственную деятельность в процессе сооружения объектов водоснабжения и водоотведения (ПК-12).

Владеть: методикой освоения новых технологических процессов на предприятиях водоснабжения и водоотведения (ПК-10); способностью вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов водоснабжения и водоотведения (ПК-11); основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, организацией работы строительного контроля, обеспечением проведения проверок, контроля и оценки состояния условий и охраны труда при строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения (ПК-12).

Профессиональная экспертиза и нормативно-методическая деятельность:

В результате освоения данной ОПОП ВО магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Знать: методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам и экспертизы проектов систем и объектов водоснабжения и водоотведения (ПК-18); требования к техническому состоянию сооружений водоснабжения и водоотведения (ПК-19); требования, предъявляемые к заданиям на проектирование, техническим условиям, стандартам предприятий, инструкциям и методическим указаниям по использованию средств, технологий и оборудования (ПК-20); требования к эксплуатации оборудования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения (ПК-21).

Уметь: вести сбор, анализ и систематизацию информации по требованиям к объекту строительства и новейшим достижениям в технологических процессах, используемых в проектируемом объекте водоснабжения и водоотведения (ПК-18); оценивать техническое состояние систем водоснабжения и водоотведения (ПК-19); разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования (ПК-20); составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса объектов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения (ПК-21).

Владеть: методикой ведения технической экспертизы проектов объектов строительства систем водоснабжения и водоотведения (ПК-18); методами мониторинга и оценки техни-

ческого состояния сооружений и систем водоснабжения и водоотведения (ПК-19); методикой разработки заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятий, инструкций и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования (ПК-20); методикой разработки технической документации на ремонт оборудования и сооружений систем водоснабжения и водоотведения (ПК-21).

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Текущий контроль осуществляется преподавателем в соответствии с календарно-тематическим планом,
в II семестре-экзамен.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры".

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общая трудоёмкость дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины "Методология и методы научных исследований" составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, практические) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно.

2. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Се м./ Ку рс	Час	Ком- пе- тен- ции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Об- разо- ва- тель- ные тех- ноло- гии
Раздел 1. Методология науки						
1	<p>Тема 1. Методологические основы научного познания. Деятельность как форма активного отношения к окружающему миру. Деятельность и культура. Культура как механизм деятельности, который не задаётся биологической организацией и отличается проявление специфически человеческой активности. Наука как специфическая форма деятельности. Понятие научного знания. Познание - процесс движения человеческой мысли от незнания к знанию. Практика как отражение объективной действительности в сознании человека в процессе его общественной, производственной и научной деятельности. Диалектика процесса познания. Абсолютное и относительное знание. Уровни, формы и методы научного познания. Взаимодействие теоретического, умозрительного и эмпирического уровней развития науки. Понятие о методе и методологии науки. Методология – учение о методах, принципах и способах научного познания. Диалектика как общая методология научного познания. Основные принципы диалектического метода. Общие методологические принципы на-</p>	2/1	12	ОПК-3, ОПК-5, ОПК10 , ОПК-11	<p>Знать: основные принципы диалектического метода. Общие методологические принципы научного исследования. Уметь: проявлять системный подход к проведению исследования. Владеть: культурой мышления, основанной на методологических знаниях.</p>	П, СР

	учного исследования: единство теории и практики; принципы объективности, всесторонности и комплексности исследования; системный подход к проведению исследования. Уровни методологии. Понятие научной картины мира. Новая научная картина мира как проблема научного синтеза. Методологическая культура – культура мышления, основанная на методологических знаниях. Методология как составная часть культуры и научного познания мира.					
2	Тема 2. Методы научного познания. Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики. Основная функция метода. Историко–культурная ретроспектива метода. Теория и метод – тождество и различие. Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, частнонаучные, дисциплинарные, междисциплинарные исследования. Три уровня общенаучных методов исследования: методы эмпирических исследований, методы теоретического познания, общелогические методы. Методы эмпирического исследования: наблюдение, сравнение, описание, измерение, эксперимент. Методы теоретического познания: формализация, аксиоматический метод, гипотетико–дедуктивный метод, восхождение от абстрактного к конкретному. Общенаучные логические методы и приемы познания: анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, системный подход и др. Специфические средства, методы и операции, обусловленные особенностями предмета технических наук: физическое и математическое моделирование, контрольные измерения, статистические исследования. Исследовательские возможности различных методов. Классификация методов научного познания. Характеристика методов.	2/1	12	ОПК-3, ОПК-5, ОПК10 , ОПК-11	Знать: общенаучные логические методы и приёмы познания. Уметь: выполнять физическое и математическое моделирование, контрольные измерения, статистические исследования. Владеть: методами эмпирического исследования.	П, СР
3	Тема 3. Методология науки как социально–технологический процесс. Понятие о научном исследовании. Виды исследований. Классификация научных исследований: по составу исследуемых свойств объекта исследования, по признаку места их проведения, по стадиям выполнения исследования. Программа научного исследования, общие требования, выбор темы и проблемы. Этапы научного исследования: подготовительный, проведение теоретических и эмпирических исследований, работа над рукописью и её оформление, внедрение результатов научного исследования. Методологический замысел исследования и его основные этапы. Характерные особенности осуществления этапов исследования. Основные компоненты методики исследования. Литературное оформление материалов исследования. Общая схема научного исследования. Основные методы поиска информации для исследования. Уровни и структура методологии научного исследования.	2/1	12	ОПК-3, ОПК-5, ОПК10 , ОПК-11	Знать: этапы научного исследования. Уметь: составить программу научного исследования. Владеть: методами поиска информации для исследования.	Л, СР
Итого:			36	Практическ. – 6; самостоят. работа - 30		

Раздел 2. Научный эксперимент						
4	Тема 4. Планирование эксперимента. Определение предмета исследования. Сбор и анализ априорной информации. Постановка цели исследования. Особенности изучения детерминированных и вероятностных систем. Выбор метода исследования, материалов, инструментов, приборов, установок. Наблюдение. Эксперимент. Математическое моделирование. Физическое моделирование. Активный эксперимент. Влияющие факторы и функция отклика. Уравнение регрессии. Факторное пространство. Поверхность отклика. Математическое планирование эксперимента. Двухуровневые планы типа 2^k . Кодирование факторов. Расчёт коэффициентов линейного уравнения регрессии по результатам эксперимента. Оптимизация функции отклика. Требования непрерывности, гладкости поверхности отклика и единственности оптимума. Стратегии поиска оптимума: “блуждание по лабиринту” и крутого восхождения по поверхности отклика. Направление градиента. Двухуровневые планы эксперимента типа 2^k . Поиска оптимума методом крутого восхождения по поверхности отклика.	2/1	12	ПК-5 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21	Знать: особенности изучения детерминированных и стохастических систем. Уметь: выбрать метод исследования, материалы, инструменты, приборы, установки. Владеть: методиками математического планирования эксперимента.	П, СР
5	Тема 5. Физический эксперимент. Информационная ценность результатов планируемого эксперимента. Требования к эксперименту: достоверность, воспроизводимость, чувствительность, точность. Выбор измерительных приборов. Выбор интервала между экспериментальными точками. Объём испытаний. Преимущества электрических методов измерения неэлектрических величин. Компьютеризация экспериментальных исследований. Выбор измерительного прибора. Лопастный водомер. Ультразвуковой и электромагнитный расходомеры. Экспресс-методы. Определение содержания взвешенных веществ весовым методом и определение мутности фотоколориметром. Исследование гранулометрических характеристик взвеси. Седиментационный анализ. Микровесы Фигуровского. Торсионные весы. Седиментационная кривая. Получение формулы кривой седиментации методом Авдеева. Построение интегральной и дифференциальной кривых распределения частиц суспензии.	2/1	12	ПК-5 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21	Знать: требования к эксперименту. Уметь: выбрать измерительные приборы и интервалы между экспериментальными точками. Владеть: методикой исследования гранулометрических характеристик взвеси.	П, СР
Итого:			24	Практическ. – 4; самостоят. работа - 20		
Раздел 3. Внедрение результатов исследования						
6	Тема 6. Публикация результатов исследования. Особенности выбора темы, противоречия, проблема, объект и предмет исследования. Заглавие. Аннотация. Ключевые слова. Индекс УДК. Структурные элементы статьи. Постановка проблемы. Анализ последних исследований и публикаций. Формулировка целей статьи. Изложение основного материала исследования. Выводы и перспективы дальнейших исследований. Требования к оформлению статьи. Схемы, графики, таблицы. Ясность. Хороший язык.	2/1	10	ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21	Знать: требования к оформлению научной статьи. Уметь: строить схемы, графики, таблицы. Владеть: методами анализа результатов научных исследований и публикаций.	Л, СР

	Список литературы. Индекс цитирования. Им-пакт-фактор. Определение темы статьи, подбор источников, группировка авторов. Правила цитирования, ссылки и сноски.					
7	Тема 7. Патентование. Патент. Объекты патентования. Изобретение. Полезная модель. Промышленный образец. Эргономика. Формула изобретения. Описание изобретения. Отрасль техники. Уровень техники. Раскрытие изобретения. Описание чертежей. Принцип действия. Осуществление изобретения. Регистрация изобретения. Право собственности на изобретение. Срок действия патента. Заявка на регистрацию изобретения. Реферат. Изобретение как новое, обладающее существенными отличиями решение проблемы, дающее положительный эффект.	2/1	10	ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21	Знать: требования, предъявляемые к объекту патентования. Уметь: составить формулу изобретения. Владеть: навыками подготовки сопроводительных документов к заявке на регистрацию изобретения.	Л, СР
8	Тема 8. Методология диссертационного исследования. Методологические стратегии диссертационного исследования. Структура и логика научного диссертационного исследования. Исследовательская программы диссертации. Выбор темы, план работы, библиографический поиск, отбор литературы и фактического материала. Архитектура диссертации. Категориальный аппарат, понятия, термины, дефиниции, теории, концепции, их соотношение. Распределение и структура материала. Проблема диссертационного исследования. Раскрытие задач, интерпретация данных, синтез основных результатов. Правила и научная этика цитирования: научные школы, направления, персоналии. Научный аппарат диссертации. Методики выбора темы исследования. Практическая значимость диссертации и актуальность её темы. Обоснование во введении выбора методологии - методологическая основа исследовательской программы диссертационной работы. Разработка проблемного поля диссертации. Магистерская, кандидатская и докторская диссертация по техническим наукам: основные требования к содержанию и оформлению. Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления. Композиционная структура научного произведения. Фразеология научной прозы. Язык и стиль научной работы. Оформление библиографического аппарата. Оформление диссертационной работы, соответствие государственным стандартам. Представление к защите, процедура публичной защиты. Требования, предъявляемые к речи соискателей на публичной защите диссертации. Структура и логика научного диссертационного исследования.	2/1	10	ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21	Знать: структуру и логику научного диссертационного исследования. Уметь: выполнять библиографический поиск, отбор литературы и фактического материала. Владеть: методиками выбора темы исследования.	Л, СР
Итого:			30	Практическ. – 6; самостоят. работа - 24		
Всего			90	Практическ. – 16; сам. работа - 74		
3. Обеспечение содержания дисциплины						
№	Наименование разделов и тем				Литература	
Раздел 1. Методология науки						
1	Тема 1. Методологические основы научного познания				О.1.1, О.1.6, Э.1.1, Э.1.7	

2	Тема 2. Методы научного познания.	О.1.1, О.1.6, Э.1.1
3	Тема 3. Методология науки как социально–технологический процесс.	О.1.1, О.1.6, Э.1.1
Раздел 2. Научный эксперимент		
4	Тема 4. Планирование эксперимента	О.1.1, О.1.6, О.1.3, Д.1.1, Д.1.3, М.1.1, М.1.2, Э.1.1
5	Тема 5. Физический эксперимент	О.1.1, О.1.6, О.1.3, Д.1.2, Д.1.3, М.1.1, М.1.2, Э.1.1
Раздел 3. Внедрение результатов исследования		
6	Тема 6. Публикация результатов исследования	О.1.1, О.1.6, О.1.3, Э.1.1, Э.1.2, Э.1.3, Э.1.4, Э.1.6
7	Тема 7. Патентование	О.1.1, О.1.6, О.1.3, Э.1.1, Э.1.5
8	Тема 8. Методология диссертационного исследования	О.1.1, О.1.6, О.1.2, О.1.4, Э.1.1

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	Для преподавания дисциплины "Методология и методы научных исследований" предусмотрены традиционные образовательные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.				
3.2	Аудиторные занятия включают лекции, на которых излагается теоретическое содержание дисциплины; практические занятия, предназначенные для закрепления теоретического курса и приобретения студентами навыков по планированию гидравлического эксперимента. Лекционный материал представлен в виде слайд–презентации в формате "Power Point". Для наглядности используются материалы из Интернета.				
3.3	При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как чёткая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на вопросы студентов.				
3.4	Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с выполнением индивидуального задания, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю.				
3.5	В процессе освоения дисциплины "Методология и методы научных исследований" используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция–визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ).				
3.6	Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине "Методология и методы научных исследований"				
№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные технологии	Компетенции
Раздел 1. Методология науки					
1	Тема 1. Методологические основы научного познания	12	П, СР	АКС	ОПК-3, ОПК-5, ОПК-10, ОПК-11
2	Тема 2. Методы научного познания	12	П, СР	АКС	
3	Тема 3. Методология науки как социально–технологический процесс	12	П, СР	АКС	
Раздел 2. Научный эксперимент					
4	Тема 4. Планирование эксперимента	12	П, СР	АКС	ПК-5, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21
5	Тема 5. Физический эксперимент	12	П, СР	АКС	
Раздел 3. Внедрение результатов исследования					
6	Тема 6. Публикация результатов исследования	10	П, СР	АКС	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21
7	Тема 7. Патентование	10	П, СР	АКС	
8	Тема 8. Методология диссертационного исследования	10	П, СР	АКС	

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1.1	Скворцова Л.М.	Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие	М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 79 с. — 978-5-7264-0938-2.	Эл. рес.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27036.html
О.1.2	А.Ф. Юдина [и др.]	Магистерская диссертация по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» [Электронный ресурс] : учебное пособие /. — Электрон. текстовые данные.	СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 52 с. — 978-5-9227-0681-0.	Эл. рес.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66834.html
О.1.3	Е.Н. Серов, С.И. Миронова	Научно-исследовательская подготовка магистров [Электронный ресурс] : учебное пособие /. — Электрон. текстовые данные.	СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 56 с. — 978-5-9227-0621-6.	Эл. рес.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66835.html .
О.1.4		Выпускная квалификационная работа [Электронный ресурс] : методические указания для студентов магистратуры направления подготовки 08.04.01 Строительство / . — Электрон. текстовые данные.	М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 30 с. — 978-5-7264-1141-5.	Эл. рес.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/36206.html
О.1.5	П.А. Горшкалев, А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых.	Магистерские диссертационные работы по профилю подготовки «Водо-	Самара: Самарский государствен-	Эл. рес.	Режим доступа: http://www.ipr

		снабжение и водоотведение» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие /— Электрон. текстовые данные.	ный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 52 с. — 978-5-9585-0632-3.		bookshop.ru/49892.html
О.1.6	Голоденко Н.Н., Нездойминов В.И., Зайченко Л.Г., Зайченко Н.М., Рожков В.С.	Основы научных исследований: Учебное пособие	Макеевка: Изд-во «Нолудж» (Донецкое отделение), 2016. — 188 с.	Печ+эл.рес.	http://dl.donnasa.org .

Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1.1	Некрасов А.В.	Компьютерное моделирование гидродинамических процессов систем водоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Электрон. текстовые данные.	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 311 с. — 978-5-7996-1114-9.	Эл.рес.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69863.htm
Д.1.2	А.Ф. Никифоров [и др.]	Физико-химические основы процессов очистки воды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. текстовые данные.	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 164 с. — 978-5-7996-1618-2.	Эл.рес.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68500.html
Д.1.3	Е.В. Алексеев, В.Б. Викулина, П.Д. Викулин.	Моделирование систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебное пособие — Электрон. текстовые данные.	М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-7264-1058-6.	Эл.рес.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/40194.html

Методические разработки

№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
М.1.1	Нездойминов В.И. Голоденко Н.Н.	Методические указания к выполнению практиче-	Макеевка: ДонНАСА,	Печ+эл.рес.	http://dl.donnasa.org .

		ских работ по дисциплине "Методология и методы научных исследований".	2017. – 25 с.		
М.1.2	Голоденко Н.Н.	Методические указания для выполнения самостоятельных работ по дисциплине "Методология и методы научных исследований".	Макеевка: ДонНАСА, 2016. – 20 с.	Печ+ эл. рес.	http://dl.donnasa.org .
Электронные образовательные ресурсы					
Э.1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» www.iprbookshop.ru/				
Э.2	Научная электронная библиотека (НЭБ) eLIBRARY: http://elibrary.ru				
Э.3	Электронно-библиотечная система «Znanium» http://znanium.com/				
Э.4	База данных отечественных и зарубежных публикаций «Polpred.com Обзор СМИ»: http://www.polpred.com/				
Э.5	ЭБС ДОННАСА (Портал научно-технического информационного центра ГОУ ВПО ДОННАСА) http://libserver/				
Э.6	СДО ДОННАСА (Портал системы дистанционного обучения ГОУ ВПО ДОННАСА) http://dl.donnasa.org				

2. Рекомендуемые обучающие, справочно-информационные, контролируемые и прочие компьютерные программы

П.1	Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0)
-----	---

3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспечение дисциплины "Методология и методы научных исследований"

1	учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: №1.147 учебный корпус 1; Тематические стенды: стенд «Система обратного осмоса» РОБРАМП, стенд электрифицированный «Городские водопроводные сети», доска, столы, стулья
2	- помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 1, 2. Доступ к сети «Интернет», Wi-Fi обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) и электронно-библиотечную систему (ЭБС) ДОННАСА

V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с "Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО ДонНАСА" и являются неотъемлемой частью данной рабочей программы дисциплины.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»**

Кафедра: «Водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов»

**Факультет: «Факультет инженерных и экологических систем в строитель-
стве»**

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Методология и методы научных исследований»


для направления 08.04.01 «Строительство»

профиль «Современные методы очистки природных и сточных вод»

Магистр

квалификация (степень) выпускника

УТВЕРЖДЁН
на заседании кафедры
«28» августа 2017 г.,
протокол № 1
Заведующий кафедрой
Нездойминов В.И.
(Ф.И.О.) (подпись)



Макеевка 2017 г.

ПАСПОРТ

фонда оценочных средств ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Методология и методы научных исследований»

1. Модели контролируемых компетенций:

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (2 семестр):

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-3	способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на её социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности.
ОПК-5	способность использовать углублённые теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки.
ОПК-10	способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию.
ОПК-11	способность использовать углублённые теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки.
ПК-5	способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты.
ПК-8	владение способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
ПК-9	умение на основе знания педагогических приёмов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки.
ПК-10	способность вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин.
ПК-11	способность вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием.
ПК-12	владение методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.
ПК-18	способность вести техническую экспертизу проектов объектов строительства.
ПК-19	владение методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.
ПК-20	способность разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования.
ПК-21	умение составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт.

1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.

1.2.1. Компетенция **ОПК-3** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);

Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);
Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);
Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.2. Компетенция **ОПК-5** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;
Б1.В.ОД.5 Технологии очистки сточных вод промышленных предприятий;
Б1.В.ОД.6 Компьютерные технологии в науке и профессиональной деятельности;
Б1.В.ДВ.3.1 Комплексные системы очистки поверхностных вод;
Б1.В.ДВ.3.2 Комплексные системы очистки сточных вод;
Б1.В.ДВ.4.1 Специальные методы очистки сточных вод;
Б1.В.ДВ.4.2 Специальные методы очистки природных вод;
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.3. Компетенция **ОПК-10** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.1 Философские проблемы науки и техники;
Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;
Б1.Б.4 Математическое моделирование;
Б1.В.ОД.5 Технологии очистки сточных вод промышленных предприятий;
Б1.В.ОД.10 Охрана труда в отрасли;
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);
Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);
Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);
Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);
Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.4. Компетенция **ОПК-11** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ДВ.2.1 Теоретические основы очистки природных вод;
Б1.В.ДВ.2.2 Теоретические основы очистки сточных вод;
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);
Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);
Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);
Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);
Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.5. Компетенция **ПК-5** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ДВ.2.1 Теоретические основы очистки природных вод;
Б1.В.ДВ.2.2 Теоретические основы очистки сточных вод;
Б1.В.ДВ.5.1 Контроль качества воды;
Б1.В.ДВ.5.2 Основы гидрохимии;
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);
Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);
Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);
Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);
Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.6. Компетенция **ПК-8** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.8 Нормативно-законодательная база по оказанию услуг водоснабжения и водоотведения;

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

1.2.7. Компетенция **ПК-9** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.5 Педагогика высшей школы;

Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (педагогическая, стационарная).

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена.

1.2.8. Компетенция **ПК-10** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.7 Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения;

Б1.В.ОД.9 Системы технологического водоснабжения промышленных предприятий;

Б1.В.ОД.10 Охрана труда в отрасли;

Б1.В.ДВ.4.1 Специальные методы очистки сточных вод;

Б1.В.ДВ.4.2 Специальные методы очистки природных вод;

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.9. Компетенция **ПК-11** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.9 Системы технологического водоснабжения промышленных предприятий;

Б1.В.ДВ.3.1 Комплексные системы очистки поверхностных вод;

Б1.В.ДВ.3.2 Комплексные системы очистки сточных вод;

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.10. Компетенция **ПК-12** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.4 Современные методы оценки загрязнения водоемов и определения возможности их использования;

Б1.В.ОД.9 Системы технологического водоснабжения промышленных предприятий;

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.11. Компетенция **ПК-18** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.2 Кадастр и надёжность сетей водоснабжения и водоотведения;

Б1.В.ОД.3 Методы защиты гидросферы от подтопления;

Б1.В.ДВ.1.1 Экспертиза проектов охраны водных ресурсов;

Б1.В.ДВ.1.2 Стандартизация, спецификация и экспертиза водоохранной деятельности;

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена.

1.2.12. Компетенция **ПК-19** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.2 Кадастр и надёжность сетей водоснабжения и водоотведения;

Б1.В.ДВ.1.1 Экспертиза проектов охраны водных ресурсов;

Б1.В.ДВ.1.2 Стандартизация, спецификация и экспертиза водоохранной деятельности;

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.13. Компетенция **ПК-20** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.1 Управленческий учёт и аудит;

Б1.В.ОД.7 Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения;

Б1.В.ОД.8 Нормативно-законодательная база по оказанию услуг водоснабжения и водоотведения;

Б1.В.ДВ.1.1 Экспертиза проектов охраны водных ресурсов;

Б1.В.ДВ.1.2 Стандартизация, спецификация и экспертиза водоохранной деятельности;

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.14. Компетенция **ПК-21** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б.1.В.ОД.1 Управленческий учёт и аудит;
Б1.В.ОД.9 Системы технологического водоснабжения промышленных предприятий;
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);
Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная);
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.
Б1.В.ОД.2 Кадастр и надёжность сетей водоснабжения и водоотведения;
Б1.В.ДВ.1.2 Стандартизация, спецификация и экспертиза водоохранной деятельности;
Б1.В.ДВ.3.2 Комплексные системы очистки сточных вод;
Б1.В.ДВ.4.1 Специальные методы очистки сточных вод.

2. В результате изучения дисциплины «Методология и методы научных исследований» обучающийся должен:

2.1. Знать:

- сущность науки как специфической формы деятельности (ОПК-3);
- сущность познания как процесса движения мысли от незнания к знанию (ОПК-5);
- сущность практики как отражения объективной действительности в сознании человека в процессе его общественной, производственной и научной деятельности (ОПК-10);
- уровни, формы и методы научного познания (ОПК-5);
- сущность диалектики как общей методологии научного познания (ОПК-5);
- основные принципы диалектического метода (ОПК-10);
- общие методологические принципы научного исследования: единство теории и практики; принципы объективности, всесторонности и комплексности исследования; системный подход к проведению исследования (ОПК-10);
- сущность методологии как составной части культуры и научного познания мира (ОПК-5);
- сущность методов познания: эмпирического, теоретического, общелогического (ОПК-10);
- сущность физического и математического моделирования, контрольных измерений, статистических исследований (ОПК-10);
- особенности изучения детерминированных и вероятностных систем (ОПК-11);
- требования к эксперименту: достоверность, воспроизводимость, чувствительность, точность (ПК-5)
- основные требования к содержанию и оформлению магистерской диссертации по техническим наукам (ПК-8);
- правила и требования научной этики цитирования (ПК-8);
- требования, предъявляемые к речи соискателей на публичной защите диссертации (ПК-8).

2.2. Уметь:

- определить предмета исследования (ПК-5);
- поставить цель и составить программу научного исследования (ПК-5);
- осуществить поиск информации для исследования (ОПК-10);
- оформить и внедрить результаты научного исследования (ПК-8);
- осуществить выбор метода исследования, материалов, инструментов, приборов, установок (ОПК-10);
- выделить влияющие факторы и функция отклика, составить уравнение регрессии (ПК-5);
- построить поверхность отклика в факторном пространстве (ПК-5);
- составлять двухуровневые планы типа 2^k (ПК-5);
- выбрать измерительные приборы для эксперимента и интервалы между экспериментальными точками (ОПК-10);

- составить аннотацию публикации, выбрать ключевые слова, определить индекс УДК, выстроить структуру статьи, составить список использованных источников (ПК-8);
- составить формулу изобретения, сделать описание изобретения и реферат (ПК-8);
- составить исследовательскую программу диссертации (ПК-5);
- принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки (ПК-9);
- разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования (ПК-20);
- составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт (ПК-21).

2.3. Владеть:

- методиками наблюдения и эксперимента (ПК-5);
- методиками математического и физического моделирования (ОПК-10);
- методиками математического планирования эксперимента (ОПК-5);
- стратегиями поиска оптимума: “блуждание по лабиринту” и крутого восхождения по поверхности отклика (ОПК-5);
- методикой компьютеризации экспериментальных исследований (ОПК-5);
- методологической стратегией диссертационного исследования (ПК-8);
- способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке (ПК-11);
- способностью осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин (ПК-11);
- методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений. (ПК-12);
- способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства (ПК-18);
- методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования (ПК-19).

3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5

1.	<p>Раздел 1. Методология науки. Тема 1. Методологические основы научного познания. Тема 2. Методы научного познания. Тема 3. Методология науки как социально-технологический процесс.</p>	<p>ОПК-3 ОПК-5 ОПК-10 ОПК-11</p>	<p>Знать: сущность науки как специфической формы деятельности; сущность познания как процесса движения мысли от незнания к знанию; сущность практики как отражения объективной действительности в сознании человека в процессе его общественной, производственной и научной деятельности; уровни, формы и методы научного познания; сущность диалектики как общей методологии научного познания; основные принципы диалектического метода; общие методологические принципы научного исследования: единство теории и практики; принципы объективности, всесторонности и комплексности исследования; системный подход к проведению исследования; сущность методологии как составной части культуры и научного познания мира; сущность методов познания: эмпирического, теоретического, общелогического.</p> <p>Уметь: определить предмета исследования; поставить цель и составить программу научного исследования; осуществить поиск информации для исследования оформить и внедрить результаты научного исследования.</p> <p>Владеть: методологической стратегией научного эксперимента; методологической стратегией диссертационного исследования.</p>	Тест
----	---	---	--	------

2.	<p>Раздел 2. Научный эксперимент. Тема 4. Планирование эксперимента. Тема 5. Физический эксперимент.</p>	ПК-5 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21	<p>Знать: сущность физического и математического моделирования, контрольных измерений, статистических исследований; особенности изучения детерминированных и вероятностных систем; требования к эксперименту: достоверность, воспроизводимость, чувствительность, точность.</p> <p>Уметь: осуществить выбор метода исследования, материалов, инструментов, приборов, установок; выделить влияющие факторы и функция отклика, составить уравнение регрессии; построить поверхность отклика в факторном пространстве; составлять двухуровневые планы типа 2^k; выбрать измерительные приборы для эксперимента и интервалы между экспериментальными точками.</p> <p>Владеть: методиками наблюдения и эксперимента; методиками математического и физического моделирования; методиками математического планирования эксперимента; стратегиями поиска оптимума: “блуждание по лабиринту” и крутого восхождения по поверхности отклика; методикой компьютеризации экспериментальных исследований.</p>	Тест; решение выполнение индивидуального задания
3.	<p>Раздел 3. Внедрение результатов исследования. Тема 6. Публикация результатов исследования. Тема 7. Патентование. Тема 8. Методология диссертационного исследования.</p>	ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21	<p>Знать: основные требования к содержанию и оформлению магистерской диссертации по техническим наукам; правила и требования научной этики цитирования; требования, предъявляемые к речи соискателей на публичной защите диссертации.</p> <p>Уметь: составить аннотацию публикации, выбрать ключевые слова, определить индекс УДК, выстроить структуру статьи, составить список ис-</p>	Тест; решение комплектов задач; творческое задание

			<p>пользованных источников; составить формулу изобретения, сделать описание изобретения и реферат; составить исследовательскую программу диссертации; принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки; разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования; составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт.</p> <p>Владеть: способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, производственного процесса на предприятии или участке, способностью осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин; методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.; способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства; методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.</p>	
--	--	--	---	--

4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/F	«неудовлетворительно» /59-35/FX	«удовлетворительно»/69-60/E /70-74/D	«хорошо» /79-75/C	«хорошо» /89-80/B	«отлично» /100-90/A
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	Владеет опытом и выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Минимальный	Пороговый	Средний	Продвинутый	Высокий

5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков

5.1. Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Деятельность как форма активного отношения к окружающему миру. Деятельность и культура.
2. Наука как специфическая форма деятельности. Практика как отражение объективной действительности в сознании человека в процессе его общественной, производственной и научной деятельности.
3. Уровни, формы и методы научного познания. Взаимодействие теоретического, умозрительного и эмпирического уровней развития науки.
4. Методология – учение о методах, принципах и способах научного познания.
5. Диалектика как общая методология научного познания. Основные принципы диалектического метода.
6. Общие методологические принципы научного исследования: единство теории и практики; принципы объективности, всесторонности и комплексности исследования; системный подход к проведению исследования.
7. Новая научная картина мира как проблема научного синтеза. Методологическая культура – культура мышления, основанная на методологических знаниях.
8. Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики. Основная функция метода. Историко–культурная ретроспектива метода. Теория и метод – тождество и различие.
9. Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, частнонаучные, дисциплинарные, междисциплинарные исследования. Три уровня общенаучных методов исследования: методы эмпирических исследований, методы теоретического познания, общелогические методы.
10. Методы эмпирического исследования: наблюдение, сравнение, описание, измерение, эксперимент.
11. Методы теоретического познания: формализация, аксиоматический метод, гипотетико–дедуктивный метод, восхождение от абстрактного к конкретному.
12. Общенаучные логические методы и приемы познания: анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, системный подход.
13. Специфические средства, методы и операции, обусловленные особенностями предмета технических наук: физическое и математическое моделирование, контрольные измерения, статистические исследования. Исследовательские возможности различных методов.
14. Программа научного исследования, общие требования, выбор темы и проблемы. Этапы научного исследования: подготовительный, проведение теоретических и эмпирических исследований, работа над рукописью и её оформление, внедрение результатов научного исследования.
15. Компоненты готовности исследователя к научно-исследовательской деятельности. Проблемная ситуация. Алгоритм создания проблемной ситуации. Проведение научного исследования. План – проспект. Уровни и структура методологии научного исследования.
16. Методологический замысел исследования и его основные этапы. Основные компоненты методики исследования. Общая схема научного исследования.
17. Определение предмета исследования. Сбор и анализ априорной информации. Постановка цели исследования. Особенности изучения детерминированных и вероятностных систем.
18. Выбор метода исследования, материалов, инструментов, приборов, установок. Наблюдение. Эксперимент. Математическое моделирование. Физическое моделирование.
19. Активный эксперимент. Влияющие факторы и функция отклика. Уравнение регрессии. Факторное пространство. Поверхность отклика.
20. Математическое планирование эксперимента. Двухуровневые планы типа 2^k . Кодирование факторов. Расчёт коэффициентов линейного уравнения регрессии по результатам эксперимента.
21. Оптимизация функции отклика. Требования непрерывности, гладкости поверхности отклика и единственности оптимума. Стратегии поиска оптимума: “блуждание по лабиринту” и крутого восхождения по поверхности отклика. Направление градиента.
22. Информационная ценность результатов планируемого эксперимента. Требования к эксперименту: достоверность, воспроизводимость, чувствительность, точность. Выбор интервала между экспериментальными точками. Объём испытаний.
23. Выбор измерительных приборов. Преимущества электрических методов измерения неэлектрических величин. Компьютеризация экспериментальных исследований.
24. Структурные элементы статьи. Постановка проблемы. Анализ последних исследований и публикаций. Формулировка целей статьи. Изложение основного материала исследования. Выводы и перспективы дальнейших исследований.
25. Патент. Объекты патентования. Изобретение. Полезная модель. Промышленный образец. Эргономика.
26. Формула изобретения.
27. Описание изобретения. Отрасль техники. Уровень техники. Раскрытие изобретения. Описание чертежей. Принцип действия. Регистрация изобретения.
28. Магистерская, кандидатская и докторская диссертация по техническим наукам: основные требования к содержанию и оформлению. Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления.

5.2. Тестовые вопросы текущего контроля

Пример тестового задания (Вариант 1):

1. При составлении двухуровневого плана эксперимента
 - а) на интервале варьирования фактора отклик должен изменяться по закону, близкому к линейному;
 - б) на интервале варьирования фактора отклик должен изменяться не более чем на порядок.
2. Наименьшее число опытов, задаваемых по двухуровневому двухфакторному плану эксперимента, равно
 - а) 4;
 - б) 8.
3. Рассматривая трёхфакторную модель, мы строим поверхность отклика не в трёхфакторном пространстве, а в двухфакторном пространстве с фиксированным значением третьего фактора, потому что
 - а) для построения трёхфакторной поверхности отклика требуется более мощное программное обеспечение, чем может представить MS Excel;
 - б) трёхмерная поверхность в абстрактном четырёхмерном пространстве $X_1X_2X_3Y$ не может быть изображена, поскольку она не существует в реальном трёхмерном пространстве хуз.
4. Метод крутого восхождения обладает перед методом “блужданий по лабиринту»” тем преимуществом, что он
 - а) не требует громоздких расчётов;
 - б) требует меньших затрат расходных материалов, времени, труда и энергии;
 - в) позволяет находить оптимум при негладкой поверхности отклика;
 - г) позволяет получить результат нужной точности при меньшем числе испытаний.
5. Гидравлическая крупность это
 - а) усреднённый диаметр частиц взвеси, вычисляемый по формуле $D = \sqrt[3]{\frac{6m}{\pi\rho}}$, где m – средняя масса частиц взвеси, ρ – их плотность;
 - б) скорость выпадения частицы взвеси в неподвижной воде при температуре 10 °С.
6. Аппроксимация экспериментальной зависимости имеет целью
 - а) получить возможность подвергнуть зависимость, полученную в виде таблиц и графиков, математическому анализу;
 - б) представить результаты экспериментальных исследований в виде удобном для применения в инженерной практике;
 - в) построение теории изучаемого процесса.
7. Критерий Фишера
 - а) оценивает влияние на исследуемую случайную величину некоторого фактора, имеющего несколько градаций;
 - б) оценивает степень связи между наблюдаемыми переменными, подчиняющимися нормальному распределению;
 - в) оценивает степень связи между наблюдаемыми переменными, не обязательно подчиняющимися нормальному распределению; применим для данных, измеренных не только в шкале отношений (например, расход), но и в порядковой (например, температура в °С) и интервальной (например, баллы землетрясения) шкалах;
 - г) проверяет достоверность различия двух относительных или выраженных в процентах величин.
8. Критерий Пирсона
 - а) оценивает влияние на исследуемую случайную величину некоторого фактора, имеющего несколько градаций;
 - б) оценивает степень связи между наблюдаемыми переменными, подчиняющимися нормальному распределению;
 - в) оценивает степень связи между наблюдаемыми переменными, не обязательно подчиняющимися нормальному распределению; применим для данных, измеренных не только в шкале отношений (например, расход), но и в порядковой (например, температура в °С) и интервальной (например, баллы землетрясения) шкалах;
 - г) проверяет достоверность различия двух относительных или выраженных в процентах величин.
9. Критерий хи-квадрат
 - а) оценивает влияние на исследуемую случайную величину некоторого фактора, имеющего несколько градаций;
 - б) оценивает степень связи между наблюдаемыми переменными, подчиняющимися нормальному распределению;
 - в) оценивает степень связи между наблюдаемыми переменными, не обязательно подчиняющимися нормальному распределению; применим для данных, измеренных не только в шкале отношений (например, расход), но и в порядковой (например, температура в °С) и интервальной (например, баллы землетрясения) шкалах;
 - г) проверяет достоверность различия двух относительных или выраженных в процентах величин.
10. Критерий Спирмена
 - а) оценивает влияние на исследуемую случайную величину некоторого фактора, имеющего несколько

- градаций;
- б) оценивает степень связи между наблюдаемыми переменными, подчиняющимися нормальному распределению;
- в) оценивает степень связи между наблюдаемыми переменными, не обязательно подчиняющимися нормальному распределению; применим для данных, измеренных не только в шкале отношений (например, расход), но и в порядковой (например, температура в °С) и интервальной (например, баллы землетрясения) шкалах;

5.3. Индивидуальное задание

Индивидуальным заданием является решение однотипных задач с численными значениями различными для различных вариантов. Номер Вашего варианта соответствует двум последним цифрам номера зачётной книжки. Пример задания (Вариант 01):

Задача 1. Двухуровневый план эксперимента.

Изучается влияние температуры X_1 , концентрации хлоридов X_2 и сульфатов X_3 на скорость коррозии Y . Исходные данные приведены в таблице. Известно, что температура воды в источнике водоснабжения колеблется в пределах $X_{1\min} \dots X_{1\max}$, содержание хлор-ионов Cl^- – в пределах $X_{2\min} \dots X_{2\max}$, сульфат-ионов $(\text{SO}_4)_2^-$ – в пределах $X_{3\min} \dots X_{3\max}$. Значение скорости коррозии Y_{-1-1-1} имеет место при минимальных значениях всех трёх факторов, значение Y_{+1-1-1} – при максимальном значении фактора X_1 и минимальных значениях факторов X_2 и X_3 , и т. д. Получить уравнение регрессии $Y = f(X_1, X_2, X_3)$. Рассчитать скорость коррозии при $X_1 = 20$ °С, $X_2 = 100$ мг/л, $X_3 = 200$ мг/л. Построить график зависимости скорости коррозии Y от температуры X_1 при фиксированных значениях факторов $X_2 = 100$ мг/л, $X_3 = 200$ мг/л.

Вариант	t , °С		Cl^- , мг/л		$(\text{SO}_4)_2^-$, мг/л		Y , мг/см ² /сут							
	X_1	X_1	X_2	X_2	X_3	X_3	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
	мин	макс	мин	макс	мин	макс	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	+1
01	5	25	60	120	150	230	0,05	0,26	0,09	0,31	0,07	0,28	0,12	0,37

Задача 2. Поверхность отклика в факторном пространстве.

С использованием данных таблицы к задаче 1 по изучению влияния температуры X_1 , концентрации хлоридов X_2 и сульфатов X_3 на скорость коррозии Y найти уравнения линейной и степенной регрессии. Выбрать то из них, для которого коэффициент детерминации R^2 больше, и построить поверхность отклика в факторном пространстве $X_1 X_2 Y$ при фиксированном минимальном значении фактора X_3 .

Задача 3. Оптимизация нахождения максимальной глубины водоёма.

Глубина дна водоёма моделируется функцией $z = \sqrt{1 + \frac{(x + \sin m)^2}{9} + \frac{(y + n)^2}{4}} - 5$, где m и n – предпоследняя и

последняя цифры номера зачётной книжки соответственно. Методом “блуждания по лабиринту”, а затем методом крутого восхождения найти точку водоёма с максимальной глубиной. Построить траектории блуждания и крутого восхождения, начиная с точки $x = -5, y = -3$. Построить поверхность отклика в факторном пространстве и линии равного отклика на плоскости.

Задача 4. Седиментационный анализ.

В таблице приведены результаты экспериментального исследования седиментации – зависимость массы m осевших частиц от времени t , а также масса m_{\max} всех частиц взвеси, находящейся в объёме над чашечкой весов, и высота H слоя воды над чашечкой весов. Выполнить седиментационный анализ.

Вариант	Время t , с						m_{\max} , мг	H , мм
	60	180	300	600	900	1200		
	Масса выпавшего осадка m , мг							
01	6	9	14	19	23	25	29	180

Задача 5. Аппроксимация гидравлического удара.

Требуется найти эмпирическую формулу для графика выравнивание давления в водоводе в ходе аperiodического гидравлического удара после окончания закрытия турбины. Для общности рассуждений через x обозначаем время, через y – давление гидравлического удара. Исходные данные по вариантам приведены в таблице. Для всех вариантов $x_i = i$.

Вариант	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}
01	0,09	0,27	0,42	0,49	0,50	0,46	0,40	0,33	0,26	0,20	0,15	0,11

Задача 6. Значимость различий по критерию Фишера.

Проверить достоверность влияния числа членов семьи на водопотребление домохозяйством. Исходные данные по вариантам приведены в таблице.

Вариант	Водопотребление																	
	2 жилья						3 жилья						4 жилья					
	01	98	95	96	90	92	88	95	92	89	90	92	93	86	87	89	91	88

Задача 7. Коэффициент линейной корреляции Пирсона.

Оценить степень связи между температурой наружного воздуха и водопотреблением. Исходные данные

по вариантам приведены в таблице.

Вариант	Температура, °С									
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
01	12	15	17	17	19	20	25	19	23	30

Задача 8. Достоверность отличия относительных величин.

В таблице приведены данные об установке водомеров в домохозяйствах с приусадебным участком и без него. Исследование проводится с целью корректировки тарифа на воду. Более низкий процент установки водомеров в домохозяйствах с приусадебным участком сигнализирует о необходимости увеличения тарифа на воду для домохозяйств с приусадебным участком, но без водомера, и наоборот. Проверить достоверность отличия в процентах установки водомеров в домохозяйствах с приусадебным участком и в домохозяйствах без приусадебного участка. Номер Вашего варианта соответствует двум последним цифрам номера зачётной книжки.

Вариант	Домохозяйства с участком		Домохозяйства без участка	
	Всего	С водомером	Всего	Без водомера
01	311	47	623	465

Задача 9. Определение площади живого сечения реки численным интегрированием.

По результатам замеров глубин, представленных в таблице, построить профиль живого сечения реки, найти площадь сечения ω .

Вариант	Расстояние x от репера на левом берегу, м														
	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	8,9
01	0	0,95	1,40	1,60	1,92	2,20	2,59	2,72	2,83	2,97	3,27	2,60	2,10	1,31	0

5.4. Типовой экзаменационный билет

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
 ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
 Кафедра «Водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов»

Дисциплина «Методологии и методы научных исследований»
 Курс I, семестр 2. Магистерская подготовка: 08.04.01. Строительство, профиль «Современные методы очистки природных и сточных вод»

Форма обучения очная (заочная)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Деятельность как форма активного отношения к окружающему миру. Деятельность и культура.
2. Компоненты готовности исследователя к научно-исследовательской деятельности. Проблемная ситуация. Алгоритм создания проблемной ситуации. Проведение научного исследования. План – проспект. Уровни и структура методологии научного исследования.

Утверждено на заседании кафедры ВВ

Протокол № 1 от 28 августа 2017 г.

Зав. каф. ВВ

проф. В.И. Нездойминов

Преподаватель

доц. Н.Н. Голоденко

5.5. Формирование балльной оценки по дисциплине "Методологии и методы научных исследований"

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланиро-

ванных видов работ.

В соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

- для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "экзамен"

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	40
Творческий рейтинг	10
ИТОГО	100
Промежуточная аттестация (экзамен / зачёт с оценкой)	40*

* - проводится в случае:

1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89 и желания её повысить;

2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 08.04.01 "Строительство", профиль "Современные методы очистки природных и сточных вод" по дисциплине предусмотрено:

семестр второй – 90 часов контактной работы, в том числе 36 часов лекций и 54 часа практических занятий. За посещение одного занятия студент набирает $10/45=0,22$ балла.

Текущий контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	промежуточная аттестация	текущий контроль	промежуточная аттестация
Модуль 1: темы 1-3	Тест; решение комплектов задач; творческое задание	ответ на экзаменационный билет	10	40
Модуль 2: темы 4-5	Тест; решение комплектов задач; творческое задание		10	
Модуль 3: темы 6-8	Тест; решение комплектов задач; творческое задание		20	
Всего за 2 семестр			40	40

Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование раздела / дисциплины	Вид работы	Количество баллов
-----------------------------------	------------	-------------------

Тема 1-8	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; выступление с докладом на студенческой научной конференции	10
ИТОГО		10

Промежуточная аттестация

Экзамен по результатам изучения учебной дисциплины "Методологии и методы научных исследований" во втором семестре осуществляется в письменной форме по экзаменационным билетам, включающим два вопроса.

Оценка по результатам экзамена выставляется по следующим критериям:

- правильный и полный ответ на первый вопрос – 20 баллов;
- правильный и полный ответ на второй вопрос – 20 баллов.

Итого – 40 баллов.

В случае частично правильного ответа на вопрос студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

СУМ-МА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D	"удовлетворительно" (3)	
60-69	E		
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	"не зачтено"
0-34	F		

предусмотрено:

семестр второй – 90 часов контактной работы, в том числе 36 часов лекций и 54 часа практических занятий. За посещение одного занятия студент набирает $10/45=0,22$ балла.

Текущий контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	промежуточная аттестация	текущий контроль	промежуточная аттестация
Модуль 1: темы 1-3	Тест; решение комплектов задач; творческое задание	ответ на экзаменационный билет	10	40
Модуль 2: темы 4-5			10	
Модуль 3: темы 6-8			20	
Всего за 2 семестр			40	40

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические указания для учащихся по освоению дисциплины "Методология и методы научных исследований"

На всех этапах развития науки решающую роль играл метод, то есть стратегия подходов, путь построения каркаса, решетки научного знания с целью последующего выполнения его архитектуры и возведения самого здания науки. Методология в качестве науки о методе фокусируется на предмете науки и участвует в конструировании ее объекта. Учебно – методический комплекс по дисциплине "Методология и методы научных исследований" по направлению подготовки "Строительство", программе подготовки «Современные методы очистки природных и сточных вод» способствует формированию методологической и научной культуры, гибкому восприятию научных текстов, участию в дискуссиях по методологии, эффективному применению полученных знаний в научно-исследовательской работе.

Научно-технические задачи, которые приходится решать в производственной и научной деятельности в области водоснабжения и водоотведения, весьма разнообразны. Соответственно, существует множество методов решения этих задач. Мы рассмотрим задачи, с которыми чаще всего приходится встречаться в производственной практике. В производственной практике часто, а в научных исследованиях всегда, приходится подбирать уже известные методы или даже разрабатывать новые способы решения новых задач. Знакомство с методологией научных исследований поможет вам этом.

Рабочим планом предусмотрено 16 часов практических занятий и 74 часа самостоятельной работы. На практических занятиях проводится обсуждение программного материала с привлечением информации, почерпнутой учащимися из дополнительной литературы и из Интернета, решаются задачи по планированию эксперимента и проводится тестирование по усвоению программного материала. Часы самостоятельной работы отводятся для изучения программного материала, поиска информации в учебной, научной и технической литературе и в Интернете, а также выполнения четырех индивидуальных заданий.

В середине семестра проводится рейтинговый тестовый контроль. Максимальная оценка по тесту – 30 баллов, по девяти индивидуальным заданиям – 63 балла. Ещё 7 баллов можно получить за участие в научно-технической конференции, за публикацию профессиональной научной статьи или тезисов доклада, участие в научной работе кафедры, отражённое в отчёте по научно-исследовательской работе.

