

Негосударственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Институт непрерывного образования»

Рассмотрено  
на заседании кафедры Строительных  
технологий и сервиса  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Сотников Л.Л.  
02 февраля 2015 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Ректор НОУ ВПО «ИНО»  
\_\_\_\_\_ Цветлюк Л.С.  
03 февраля 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**«Научно-исследовательская работа»**

для направления подготовки  
08.04.01. «Строительство»,  
профиль подготовки (программа) «Технология и организация строительства»  
(квалификация – магистр)

Москва, 2015

## **1. Указание вида работы, способа и формы (форм) ее проведения.**

### **Цель и задачи научно-исследовательской работы.**

Научно-исследовательская работа студентов является рассредоточенной, осуществляется в течение третьего семестра параллельно с учебной деятельностью и заканчивается отчетом о НИР, который может быть получен по итогам участия магистрантов в ежегодной научно-практической конференции.

Целью «Научно-исследовательской работы» является формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки магистров.

Задачи Научно-исследовательской работы и профессиональной деятельности выпускников:

#### **инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:**

сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для проектирования и мониторинга зданий, сооружений и комплексов, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

технико-экономическое обоснование и принятие проектных решений в целом по объекту, координация работ по частям проекта, проектирование деталей и конструкций;

разработка и верификация методов и программно-вычислительных средств для расчетного обоснования и мониторинга объекта проектирования, расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно - вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования, оформление законченных проектных работ;

разработка инновационных материалов, технологий, конструкций и систем, расчетных методик, в том числе с использованием научных достижений;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, строительным нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;

проведение авторского надзора за реализацией проекта;

#### **производственно-технологическая деятельность:**

организация и совершенствование производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин;

совершенствование и освоение новых технологических процессов строительного производства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, изготовления машин и оборудования;

разработка и совершенствование методов контроля качества строительства, выпускаемой продукции, машин и оборудования, организация метрологического обеспечения технологических процессов;

разработка документации и организация работы по менеджменту качества технологических процессов на предприятии и производственных участках;

разработка и организация мер экологической безопасности, контроль за их соблюдением;

организация наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием;  
составление инструкций по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработка технической документации на ремонт;

**научно-исследовательская и педагогическая деятельность:**

изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;

постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;

компьютерное моделирование поведения конструкций и сооружений, выбор адекватных расчетных моделей исследуемых объектов, анализ возможностей программно-вычислительных комплексов расчета и проектирования конструкций и сооружений, разработка, верификация и программная реализация методов расчета и мониторинга строительных конструкций;

постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента;

разработка и использование баз данных и информационных технологий для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности;

представление результатов выполненных работ, организация внедрения результатов исследований и практических разработок;

разработка конспектов лекционных курсов и практических занятий по дисциплинам профиля среднего профессионального и высшего образования;

проведение аудиторных занятий, руководство курсовым проектированием, учебными и производственными практиками обучающихся;

**деятельность по управлению проектами:**

подготовка исходных данных, проведение технико-экономического анализа, обоснование и выбор научно-технических и организационных решений по реализации проекта;

планирование работы и фондов оплаты труда персонала предприятия или участка;

разработка и исполнение технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также отчетности по установленным формам;

выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

разработка документации и ведение работ по внедрению системы менеджмента качества предприятия;

проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений, организация безопасных способов и контроль за ведением работ на предприятии;

организация работы по повышению квалификации и аттестации персонала;

**деятельность по профессиональной экспертизе и нормативно - методическая деятельность:**

проведение технической экспертизы проектов объектов строительства; оценка технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования, разработка экспертных заключений;

разработка заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятий, инструкций и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**В процессе Научно-исследовательской работы у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные компетенции (ОК):**

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

**В процессе Научно-исследовательской работы у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

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 ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности (ОПК-3);

способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-6);

способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-7);

способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);

способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9);

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

способность и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);

способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

**В процессе Научно-исследовательской работы у обучающихся должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции (ПК), соответствующие виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:**  
**инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:**

способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование (ПК-1);

владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (ПК-2);

обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно - вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);

способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-4);

**научно-исследовательская и педагогическая деятельность:**

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-5);

умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);

способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7);

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

умение на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки (ПК-9);

#### **производственно-технологическая деятельность:**

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-10);

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

владение методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений (ПК-12);

#### **деятельность по управлению проектами:**

способность анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности (ПК-13);

способность к адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-14);

способность организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ (ПК-15);

способность организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства (ПК-16);

умение разрабатывать программы инновационной деятельности, организовать профессиональную переподготовку, повышение квалификации, аттестацию, а также тренинг персонала в области инновационной деятельности (ПК-17);

**профессиональная экспертиза и нормативно-методическая деятельность:**

способность вести техническую экспертизу проектов объектов строительства (ПК-18);

владение методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования (ПК-19);

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

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

### **3. Место Научно-исследовательской работы в структуре ООП ВПО**

Научно-исследовательская работа входит в состав цикла Б 2.

**1. Объем Научно-исследовательской работы в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

*Очная форма обучения*

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Количество часов (очная форма)
	Введение	4
	Тема 1. Планирование научно-исследовательской работы	20
	Тема 2. Проведение научно-исследовательской работы	120
	Тема 3. Обработка и анализ полученной информации	50
	Обсуждение промежуточных результатов с научным руководителем. Выступление с докладом на конференции (в учебной группе), и или подготовка статьи к публикации в ежегодном сборнике, и или участие в НИР кафедры	22
	Итого:	216 (6 ЗЕ)
	<b>Форма контроля:</b> зачет в форме собеседования по итогам практики в 3 семестре.	

## **2. Содержание Научно-исследовательской работы**

### **ВВЕДЕНИЕ.**

Методология проведения научных исследований, выбор направления исследований и определение проблематики, обоснование актуальности проведения исследований, постановка цели и задач исследований, планирование способа и объема исследований, методология сбора данных по изучаемому вопросу, методы обработки полученных данных, их группировка и систематизация, анализ полученных данных с оценкой их достоверности, выводы по результатам проведенных исследований.

### **1. ПЛАНИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ.**

**1.1. Определение характера научно-исследовательской работы:** квалификационная, организационная, коммерческая или иная.

#### **1.2. Определение направления научно-исследовательской работы.**

Предварительное изучение информации по изучаемому вопросу. Позволяет определить границы области научных интересов.

#### **1.3. Обоснование необходимости проведения исследований.**

Следует обозначить имеющуюся научную или научно-практическую проблему. Обычно проблема фиксирует, что в существующем положении вещей вас, как исследователя, не устраивает. Собственно – в чем проблема? Что вас, как специалиста не устраивает?

Иногда вместо проблемы формулируется научно-практическая задача. Разница между ними довольно условна. Проблема имеет более глобальный характер.

Постановка важной научной проблемы или обоснование значимой научно-практической задачи заключаются в определении необходимости проведения исследований.

#### **Примечания:**

1) Этот этап является обязательным, без него непонятно, зачем необходимо что-то исследовать.

2) Лучше, когда проблема имеет количественное обоснование, но если это затруднительно (требует большого объема или наоборот не хватает данных), то вместо обоснования проблемы может быть использовано лишь указание на ее наличие.

3) Следует иметь в виду, что существуют общие, так называемые «вечные» проблемы: повышение производительности, сокращение издержек



(энергозатрат, материалоемкости), повышение безопасности и т.д. В этом случае указание имеющейся проблемы должно согласовываться с обозначением области исследований в первой части введения.

4) Иногда под «проблемой» понимают именно нечто глобальное, а для вопросов меньшего масштаба (например, в рамках только строительного производства) используют понятие «научно-практической задачи». Хотя – это только терминология.

#### **1.4. Актуальность решения проблемы.**

Актуальность – своевременность проведения исследований и способность ее результатов быть применимыми для решения значимых научно-практических задач.

Почему именно в данный момент и в данной ситуации их нужно проводить, а не через год, например. Что является главной причиной обострения проблемы (актуализации) в настоящее время?

#### **1.5. Идея работы.**

Выдвижение научной гипотезы. Работа должна содержать определенную идею, ключевую мысль, развитию которой, собственно говоря, и посвящается само исследование. Как и за счет чего она может быть решена выявленная проблемы?

Например, идея передачи голоса на расстояние заключается в том, что голосовые колебания предварительно преобразуются в электромагнитные, которые излучаются передатчиком на расстояние без проводов, улавливаются приемником и преобразуются обратно в голосовые колебания.

#### **1.6. Цель исследований.**

Чтобы сформулировать цель исследований, нужно ответить на вопрос: что должно быть изучено и что создано (разработано), чтобы идея нашла подтверждение и реализацию?

К какому положительному результату приведет решение проблемы (научно - практической задачи)?

##### **Примечания:**

Могут быть разработаны новые:

- классификация,
- программа или учебный план,
- алгоритм,
- структура,
- методика,
- новый вариант известной технологии,
- методическая разработка и т.д.

Идея работы может быть реализована на основе установления закономерностей, характеризующих объект исследования. Таким образом, цель исследования заключается в установлении этих закономерностей.

### **1.7. Задачи исследований.**

Прежде всего, определяется объект или предмет исследования.

Задачи исследований - это, как правило, конкретизированные или более частные цели: между какими именно параметрами необходимо установить зависимости.

Задача может быть одна или несколько. Они согласуются с этапностью проведения исследований.

Обобщение и поиск аналога задачи. Прогнозирование результатов исследования. Составление рабочего плана исследования.

## **2. ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ.**

Этот этап включает:

**2.1. Описание выбранного метода исследований:** теоретического или экспериментального.

**2.2. Описание экспериментального оборудования** (использовалось готовое оборудование или изготавливалось новое, в том числе авторское).

**2.3. Описание методики проведения исследований** (по ГОСТ или самостоятельно разработанной).

**2.4. Планирование необходимого количества опытов.**

**Примечание:**

1) При выборе теоретического метода исследований следует указать источник полученных данных для анализа:

- из литературных или иных источников, работа в Интернет;
- из экспериментальных данных других исследователей (это нормальная практика, когда экспериментатор не имеет возможности или необходимости самостоятельно обработать полученные данные или, с вашей точки зрения неправильно их истолковывает).

2) При выборе экспериментального метода исследований следует конкретизировать характер работ (лабораторный, натурный или практический).

3) При описании хода экспериментов следует оценить точность измерений и воспроизводимость полученных результатов:

- при описании планирования опытов определяется необходимый (достаточный, но не чрезмерный) объем исследований;

- при описании статистической обработки данных следует указать величину погрешностей данных.

В противном случае достоверность полученных результатов сомнительна.

### **3. ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ.**

Это главный этап в научно-исследовательской работе. От исследователя требуется разобраться в полученных результатах и понять, что нового и полезного дало исследование.

#### **3.1. Изложение материалов исследований.**

На этом этапе работы следует:

- описать установленные факты и явления;
- привести выявленные закономерности;
- дать физическое объяснение установленным закономерностям;
- изложить разработанные формулы и методики.

Материалы должны быть:

1) Логичными и последовательными. Красной линией статьи должна стать идея работы. Текст полезно разбить на отдельные рубрики (это облегчит нахождение необходимого материала).

2) Понятными, что определяется корректностью использованных терминов:

- употреблять только самые ясные и недвусмысленные термины;
- не употреблять слово, имеющее два значения, не определив, в каком из них оно будет применено;
- не применять одного слова в двух значениях и разных слов в одном значении;
- не использовать иноязычные термины, если они имеют синонимы в русском языке;
- придумывать новые термины следует лишь в тех случаях, когда речь идет о новых, ранее неизвестных явлениях.

3) Убедительными, что определяется:

- полнотой представленных данных;
- наглядностью результатов работы в виде таблиц, графиков, диаграмм - цифры и графики убеждают специалиста лучше пространственных объяснений;
- простотой и лаконичностью (краткость – сестра таланта). Чем объемнее статья, тем меньше желающих дочитать ее до конца (таблицы, графики, диаграммы позволяют значительно сократить объем статьи).

**Примечания:**

1) Распространенная ошибка начинающего исследователя – максимально увеличить долю этого раздела в отчете за счет введения и заключения.

Читателю могут быть не так очевидны, как вам: постановка проблемы и ее актуальность, идея работы, цель и задачи исследований. Может быть непонятно: зачем устанавливать зависимость между какими-то параметрами. Все это означает, что статья может быть не прочитана.

2) Некоторые исследователи напоминают «юных натуралистов»: наложили сачком бабочек, наклеили их на лист картона, а что с ними делать дальше — не знают. Поэтому, необходимы анализ и обобщение, а также критическое отношение автора к имеющимся в его распоряжении материалам, в том числе и собственным данным.

3) Не слишком принято упоминать об экспериментах с отрицательным результатом. Между тем, такие работы позволяют определить имеющиеся проблемы или научно-практические задачи, требующие разрешения. Кроме того, если установленному факту нет объяснения, то это обязательно следует указать – такая статья может стать «постановочной», определяющей направление дальнейших исследований.

**3.2. Результаты научно-исследовательской работы** содержит краткую формулировку полученных данных и выводов:

**3.2.1. Основные выводы, обобщения и рекомендации**, которые вытекают из работы.

Выводы не могут быть слишком многочисленными. Достаточно трех-пяти ценных для науки и производства выводов, полученных в итоге нескольких лет работы над темой. Выводы должны иметь характер тезисов.

**3.2.2. Новизна исследований и полученных результатов** – что отличает данную работу от результатов других авторов.

Следует указать:

- имеются ли предшествующие работы по выбранному направлению;
- новизну и оригинальность идеи, метода, способа, приема, технологии в сравнении с имеющимися разработками.

**Примечания:**

1) Может приводится краткий обзор работ предшественников (статей, патентов, отчетов, информации из Интернета) и их критический анализ. Следует указать известные способы решения вопроса и их недостатки.

2) Хорошим подтверждением новизны является наличие признания полученных результатов изобретением. Следует учитывать, что изобретением признается не только новый способ или устройство, но и использование известных ранее в новом качестве или получении нового положительного эффекта.

3) Если статья является развитием уже опубликованных работ (и не только самого автора), то нет смысла затруднять читателя их пересказом, а лучше адресовать его к первоисточникам.

### **3.2.3. Личный вклад автора статьи в проведении исследований.**

Следует указать:

- выполнены исследования самостоятельно или под руководством более опытного специалиста;

- если работы проведены группой исследователей, то следует указать, какие работы выполнены лично автором, а какие и в какой доле совместно с другими участниками.

**Примечания:**

1) Этот раздел не является обязательным, но для начинающего исследователя весьма желателен, поскольку позволяет оценить его научный и организаторский потенциал.

2) Следует помнить, что совместная работа – обычная широко распространенная практика и не является свидетельством недостаточной квалификации автора. Наоборот она показывает способность автора работать в коллективе.

### **3.2.4. Значение работы**

Обычно указывают возможные области применения полученных результатов на практике или в других областях знания, а также возможный экономический или социальный эффект от их использования.

**Примечание:**

Иногда требуется подтверждение реального или ожидаемого эффекта от использования результатов работы. Такими документами являются акты (справки) о внедрении (использовании) на бланках предприятий (организаций) с обязательным указанием размера эффекта, если он может быть количественно определен.

### **3.2.5. Направление дальнейших исследований**

Распространенное заблуждение начинающего исследователя то, что проблема может быть решена раз и навсегда. Чаще статья описывает полученный результат определенного этапа исследований. По мере решения одних задач открываются новые горизонты.

Важно определить, куда двигаться дальше.

## **3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по научно-исследовательской работе**

Самостоятельная работа предполагает изучение литературных источников, использование Internet-данных, изучение нормативно-правовой базы, выполнение самостоятельных заданий.

Контроль за выполнением самостоятельной работы ведется в ходе консультаций с руководителем научно-исследовательской работы.

Задания для самостоятельной работы (и / или темы рефератов)

1. Общие сведения о научных исследованиях. Наука и её роль в развитии общества. Методология научного исследования. Классификация наук.
2. Методологические основы научного познания. Методы теоретических и экспериментальных исследований. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы
3. Организация научно-исследовательской работы. Общие требования к НИР. Классификация научно-исследовательских работ. Обоснование тем научных исследований. Постановка проблемы и формулирование темы исследования. Общие требования к научно-исследовательской работе.
4. Организация научно-исследовательской работы. Планирование и прогнозирование научных исследований. Применение вычислительной техники при проведении научно-исследовательской работы.
5. Анализ научно-технической информации и обоснование темы научной работы. Научная информация: поиск, накопление, обработка. Государственная система научно-технической информации. Поиск научно-технической информации. Составление технико-экономического обоснования НИР. Анализ информации и формулирование задач научного исследования. Разработка методики проведения научно-исследовательской работы.
6. Патентные исследования. Техническое творчество и его правовая охрана. Изобретения, полезные модели, промышленные образцы и их правовая охрана. Особенности патентных исследований. Интеллектуальное собственство и её защита.
7. Методы теоретических исследований. Составление модели объекта исследований. Аналитические методы исследования.
8. Экспериментальные исследования. Классификация, типы и задачи эксперимента. Элементы теории планирования эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Рациональное планирование эксперимента.
9. Методы прогнозирования в научных исследованиях. Основные положения теории прогнозирования. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач
10. Применение теории подобия. Критерии подобия.
11. Экономико-математическое моделирование строительных машин и технологических процессов. Принципы и критерии оптимизации. Алгоритм

расчета. Выбор параметров расчета. Проведение расчета и анализ полученных результатов.

12. Основные требования к написанию, оформлению и защите научных работ студентов

#### **4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для научно-исследовательской работы**

##### **а) основная литература**

1. Технология строительных процессов Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лапидус А.А. Учебник для бакалавров / Москва, Издательство "Высшая Школа" (Москва), 2007. 512 с. ([www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru))

2. Строительные работы и машины в мосто- и тоннелестроении: В 2 ч. Ч. 2. Технология и механизация строительных процессов Автор: Бобриков В.Б. Издательство: УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2008 г. 694 с. [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)

3. Управление системами и процессами: учебное пособие Автор: Кузнецов П.М. Издательство: Издательство Московского государственного открытого университета, 2011 г. 95 с. [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)

##### **б) дополнительная литература:**

1. Информационное моделирование технологий и бизнес-процессов в строительстве Теличенко В.И., Король Е.А., Каган П.Б., Сборщиков С.Б., Дмитриев А.Н., Карданская Н.Л. Москва, Издательство АСВ (Москва), 2008. [eLibrary.ru](http://eLibrary.ru)

##### Периодические издания

1. Экономика строительства и городского хозяйства. Открытый каталог научных журналов научной электронной библиотеки «E LIBRARY.RU» [http://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus\\_titles\\_free.asp](http://elibrary.ru/projects/subscriptions/rus_titles_free.asp).

2. Наука и инновации. Издательство: Издательский дом «Белорусская наука». ЭБС «Книгафонд» <http://www.knigafund.ru/>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для научно-исследовательской работы:**

база учебно-методической литературы электронной библиотеки «Книгафонд» ([www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)).

база учебно-методической литературы электронной библиотеки «eLibrary» ([www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru)).

#### **5. Методические указания для обучающихся по научно-исследовательской работе:**

Обучающиеся осваивают дисциплину (модуль) двумя типами занятий:

- Контактные занятия с руководителем научно-исследовательской работы, которые регламентируются самим преподавателем

- Самостоятельная работа, в ходе которой обучающиеся самостоятельно осваивают учебный материал с использованием рекомендуемой литературой по дисциплине и электронных ресурсов. Результаты научно - исследовательской работы подтверждаются обучающимися на контактных занятиях с преподавателем путем устных ответов на задания для самостоятельной работы.

Виды контактной работы:

- дискуссия;
- обсуждение конкретных ситуаций по теме научно-исследовательской работы.

**6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по научно-исследовательской работе, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- Система «Гарант»;
- Программное обеспечение:

для 08.04.01 Строительство	
Scilab	<p>Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов. Это самая полная общедоступная альтернатива MATLAB.</p> <p>Scilab содержит сотни математических функций, и есть возможность добавления новых, написанных на различных языках (C, C++, Fortran и т. д.). Также имеются разнообразные структуры данных (списки, полиномы, рациональные функции, линейные системы), интерпретатор и язык высокого уровня.</p> <p>Scilab был спроектирован как открытая система, и пользователи могут добавлять в него свои типы данных и операции путём перегрузки.</p> <p>В системе доступно множество инструментов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 2D и 3D графики, анимация</li><li>- Линейная алгебра, разреженные матрицы (sparse matrices)</li><li>- Полиномиальные и рациональные функции</li><li>- Интерполяция, аппроксимация</li><li>- Симуляция: решение ОДУ и ДУ</li><li>- Scicos: гибриды системы моделирования динамических систем и симуляции</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дифференциальные и не дифференциальные оптимизации</li> <li>- Обработка сигналов</li> <li>- Параллельная работа</li> <li>- Статистика</li> <li>- Работа с компьютерной алгеброй</li> <li>- Интерфейс к Fortran, Tcl/Tk, C, C++, Java, LabVIEW</li> </ul>
LibreCad	САПР для 2-мерного черчения и проектирования. Позволяет решать задачи двухмерного проектирования, такие как подготовка инженерных и строительных чертежей, схем и планов.
GIMP	Растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой. В GIMP присутствует набор инструментов цветокоррекции. Реализовано управление цветом.
Kalgebra	Алгебраический графический калькулятор, основанный на специальном языке разметки MathML. Может выполнять арифметические и логические действия MathML и строить двух- и трёхмерные графики.
Rocs	Интегрированная среда разработки для изучения теории графов. Позволяет описывать и интерактивно отображать алгоритмы графов с помощью модуля сценариев использующих язык описания Qt Script. Поддерживает работу с несколькими графами одновременно, автоматические графы и ориентированные графы.
Chemtool	Chemtool -- 2D-редактор для рисования химических соединений под X11. Он поддерживает много стилей соединения, большую часть видов отображения текста, используемых в химии и сплайновые/дуговые/кривые стрелки. Также пакет содержит вспомогательную программу, cht, для вычисления формул и (точного) молекулярного веса нарисованного элемента файла chemtool.
LibreOffice	Офисный пакет LibreOffice состоит из нескольких компонентов, интегрированных в общее ядро, в частности: Текстовый редактор Writer; Табличный редактор Calc; Средство создания и демонстрации презентаций Impress; Векторный редактор Draw; Редактор формул Math; Система управления базами данных Base.

Kig	Программа интерактивной геометрии. Даёт возможность создавать чертежи в планиметрии, а также служит инструментом для построения математических функций. Kig поддерживает запись макротипов для решения часто встречающихся рутинных задач.
KMPlot	Работа с параметрическими функциями и функциями заданными в полярных координатах. Несколько режимов отображения координатной сетки. Расчёт площади, ограниченной осью абсцисс и графиком в некотором диапазоне. Поиск экстремумов функции. Построение производной и первообразной от функции.
VUM	Программа для создания и последующей работы с диаграммами связей. Такие диаграммы могут использоваться для управления временем, организации задач, построения сложных связей, сортировки мыслей в мозговом штурме, планировании, подборе ресурсов;
Step	Моделирование физических процессов.

### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по научно-исследовательской работе**

В процессе научно-исследовательской работы используются следующие технические средства:

- ноутбук
- переносной экран и проектор;
- Каска строительная пластмассовая «Труд-У», ГОСТ 3 12.4.207-99, ТУ 2291-035-05762341-2010; Каска СТРОИТЕЛЬ ГОСТ 12.4.207-99, EN 397 и др.(4 шт.)
- Жилет сигнальный ГОСТ: 124 219-99 (1 шт.)
- Привязь для удерживания и позиционирования на рабочем месте УП, ГОСТ Р EN 358-2008, ТУ 8786-001-66110776-2011 (1 шт.)
- Коллекция образцов «Горные породы и минералы» №1, №2, №3, №4 (1 комплект (4 шт.))
- Комплект для определения гранулометрического состава грунтов и сыпучих строительных материалов (набор сит, весы лабораторные с разновесами) (1 комплект)
- Пенетрометр «Ударник ДорНИИ» (2 шт.)
- Коллекция «Режущие элементы рабочих органов землеройных строительных машин» (1 комплект)

- Коллекция масштабных моделей «Строительная техника» (1 комплект)
- Комплект: теодолит, нивелир, штатив-тренога, вешка, мерная лента (1 комплект)
- Макет «Торгово-развлекательный комплекс» (1 шт.)
- Коллекция образцов «Пластмассы» (2 шт.)
- Коллекция образцов «Стержневая арматура» (1 комплект)
- Коллекция образцов «Бетон (кубики)» и «Железобетон (кернах строительных конструкций)» (1 комплект)
- Макет полноразмерный «Состав железобетонной конструкции» (1 шт.)
- Комплект плакатов «Строительные материалы для гидроизоляции и теплоизоляции строительных конструкций» ТехноНИКОЛЬ (1 комплект)
- Коллекция образцов «Строительные материалы для гидроизоляции и теплоизоляции строительных конструкций» ТехноНИКОЛЬ (1 комплект)
- Комплексный полноразмерный макет «Строительные системы для гидро- и теплоизоляции фундаментов, вертикальных и горизонтальных несущих и ограждающих конструкций, эксплуатируемой и неэксплуатируемой плоской кровли» ТехноНИКОЛЬ (1 шт.)
- Макеты «Электрогенератор» и «Электродвигатель» (1 шт.)
- Макет «Трубопроводная арматура» (1 комплект);
- Макеты элементов остекления (2 шт.).

### **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской работе**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

**В процессе Научно-исследовательской работы у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные компетенции (ОК):**

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

**В процессе Научно-исследовательской работы у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

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 ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности (ОПК-3);

способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-6);

способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-7);

способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);

способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9);

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

способность и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);

способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

**В процессе Научно-исследовательской работы у обучающихся должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции (ПК), соответствующие виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры: инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:**

способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование (ПК-1);

владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (ПК-2);

обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно - вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);

способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-4);

**научно-исследовательская и педагогическая деятельность:**

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-5);

умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);

способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7);

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

умение на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки (ПК-9);

**производственно-технологическая деятельность:**

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-10);

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

владение методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений (ПК-12);

**деятельность по управлению проектами:**

способность анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности (ПК-13);

способность к адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-14);

способность организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ (ПК-15);

способность организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства (ПК-16);

умение разрабатывать программы инновационной деятельности, организовать профессиональную переподготовку, повышение квалификации, аттестацию, а также тренинг персонала в области инновационной деятельности (ПК-17);

**профессиональная экспертиза и нормативно-методическая деятельность:**

способность вести техническую экспертизу проектов объектов строительства (ПК-18);

владение методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования (ПК-19);

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

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации обучающиеся проходят собеседование по итогам НИР. По результатам собеседования выставляется оценка по форме зачет / незачет.

Оценка «Зачет» ставится в следующих случаях:

- студент в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил программу НИР, проявив при этом самостоятельность, инициативность, творческий подход; результаты собеседования с руководителем положительные;

- студент выполнил программу НИР в полном объеме с незначительным нарушением сроков, был менее самостоятелен, инициативен в деятельности; имеются отдельные замечания по выполнению работ в ходе НИР; результаты собеседования с руководителем положительные;

- студент выполнил программу НИР не в полном объеме, нуждался в помощи при выполнении заданий НИР, есть серьезные замечания по выполнению работ в ходе НИР; в результате собеседования руководителем высказаны замечания.

Оценка «Незачет» ставится студенту, который не выполнил программу НИР и /или не прошел процедуру собеседования по итогам НИР.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Успешным прохождением промежуточной аттестации по НИР является успешное прохождение собеседования по итогам научно-исследовательской работы.

Формируемый результат практики – формирование компетенций.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### **Примерные задания к тестированию**

*1. Научное исследование начинается*

1. с выбора темы
2. с литературного обзора
3. с определения методов исследования

*2. Как соотносятся объект и предмет исследования*

1. не связаны друг с другом
2. объект содержит в себе предмет исследования
3. объект входит в состав предмета исследования

*3. Выбор темы исследования определяется*

1. актуальностью
2. отражением темы в литературе
3. интересами исследователя

*4. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос*

1. что исследуется?
2. для чего исследуется?
3. кем исследуется?

*5. Задачи представляют собой этапы работы*

1. по достижению поставленной цели
2. дополняющие цель
3. для дальнейших изысканий

*6. Методы исследования бывают*

1. теоретические
2. эмпирические
3. конструктивные

*7. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим*

1. анализ и синтез
2. абстрагирование и конкретизация
3. наблюдение

*8. Наиболее часто встречаются в экономических исследованиях методы*

1. факторного анализа
2. анкетирование
3. метод графических изображений

*9. Государственная система научно-технической информации содержится в своем составе*

1. всероссийские органы НТИ
2. библиотеки
3. архивы

*10. Основными функциями органов НТИ являются*

1. сбор и хранение информации
2. образовательная деятельность
3. переработка информации и выпуск изданий

*11. Основными органами НТИ гуманитарного профиля являются*

1. ИНИОН
2. ВИНТИ
3. Книжная палата

*12. Отметьте правильные утверждения об ИНИОН*

1. монотематичный орган НТИ
2. всероссийский орган НТИ
3. орган-депозитарий

*13. ИНИОН издает*

1. вторичные издания
2. книги
3. журналы

*14. В фонде ИНИОНа имеются*

1. отечественные и зарубежные журналы, книги,
2. авторефераты диссертаций и депонированные рукописи



3. алгоритмы и программы

*15. Фонд ИНИОН содержит*

1. только опубликованные источники
2. только неопубликованные источники
3. опубликованные и неопубликованные источники

*16. ВНИЦентр*

1. политематичный орган НТИ
2. низовой орган НТИ
3. хранилище неопубликованных источников НТИ

*17. ВНИЦентр располагает фондом*

1. диссертаций и научных отчетов
2. переводов иностранных статей
3. опубликованных статей

*18. ВИНТИ*

1. региональный орган НТИ
2. орган НТИ с фондом информации по естественным, точным наукам и технике
3. орган-депозитарий

*19. ВИНТИ издает*

1. Реферативные журналы и обзоры «Итоги науки и техники»
2. Библиографический указатель «Депонированные научные работы»
3. Энциклопедии и справочники

*20. ВИНТИ располагает фондом*

1. отечественных и зарубежных книг и журналов
2. диссертаций и переводов иностранных статей
3. депонированных рукописей

*21. К опубликованным источникам информации относятся*

1. книги и брошюры
2. периодические издания (журналы и газеты)
3. диссертации

*22. К неопубликованным источникам информации относятся*

1. диссертации и научные отчеты
2. переводы иностранных статей и депонированные рукописи
3. брошюры

*23. Ко вторичным изданиям относятся*

1. реферативные журналы
2. библиографические указатели
3. справочники

*24. Депонированные рукописи*

1. приравниваются к публикациям, но нигде не опубликованы
2. рассчитаны на узкий круг профессионалов
3. запрещены для публикации

*25. Оперативному поиску научно-технической информации помогают*

1. каталоги и картотеки
2. тематические списки литературы
3. милиционеры

*26. На титульном листе необходимо указать*

1. название вида работы (реферат, курсовая, дипломная работа)
2. заголовок работы
3. количество страниц в работе

*27. По середине титульного листа не печатаются*

1. гриф «Допустить к защите»
2. исполнитель
3. место написания (город) и год

*28. Номер страницы проставляется на листе*

1. арабскими цифрами сверху посередине
2. арабскими цифрами сверху справа
3. римскими цифрами снизу посередине

*29. В содержании работы указываются*

1. названия всех заголовков, имеющих в работе, с указанием страницы, с которой они начинаются
2. названия всех заголовков, имеющих в работе, с указанием интервала страниц от и до
3. названия заголовков только разделов с указанием интервала страниц от и до

*30. Во введении необходимо отразить*

1. актуальность темы
2. полученные результаты
3. источники, по которым написана работа

*31. Для научного текста характерна*

1. эмоциональная окрашенность
2. логичность, достоверность, объективность
3. четкость формулировок

*32. Стиль научного текста предполагает только*

1. прямой порядок слов
2. усиление информационной роли слова к концу предложения
3. выражение личных чувств и использование средств образного письма

*33. Особенности научного текста заключаются*

1. в использовании научно-технической терминологии
2. в изложении текста от 1 лица единственного числа
3. в использовании простых предложений

*34. Научный текст необходимо*

1. представить в виде разделов, подразделов, пунктов
2. привести без деления одним сплошным текстом
3. составить таким образом, чтобы каждая новая мысль начиналась с аб-

заца

*35. Составные части научного текста обозначаются*

1. арабскими цифрами с точкой
2. без слов «глава», «часть»
3. римскими цифрами

*36. Формулы в тексте*

1. выделяются в отдельную строку
2. приводятся в сплошном тексте
3. нумеруются

*37. Выводы содержат*

1. только конечные результаты без доказательств
2. результаты с обоснованием и аргументацией
3. кратко повторяют весь ход работы

*38. Список использованной литературы*

1. оформляется с новой страницы
2. имеет самостоятельную нумерацию страниц
3. составляется таким образом, что отечественные источники - в начале списка, а иностранные – в конце

*39. В приложениях*

1. нумерация страниц сквозная

2. на листе справа сверху напечатано «Приложение»
3. на листе справа напечатано «ПРИЛОЖЕНИЕ»

*40. Таблица*

1. может иметь заголовки и номер
2. помещается в тексте сразу после первого упоминания о ней
3. приводится только в приложении

*41. Числительные в научных текстах приводятся*

1. только цифрами
2. только словами
3. в некоторых случаях словами, в некоторых цифрами

*42. Однозначные количественные числительные в научных текстах приводятся*

1. словами
2. цифрами
3. и цифрами и словами

*43. Многозначные количественные числительные в научных текстах приводятся*

1. только цифрами
2. только словами
3. В начале предложения - словами

*44. Порядковые числительные в научных текстах приводятся*

1. с падежными окончаниями
2. только римскими цифрами
3. только арабскими цифрами

*45. Сокращения в научных текстах*

1. допускаются в виде сложных слов и аббревиатур
2. допускаются до одной буквы с точкой
3. не допускаются

*46. Сокращения «и др.», «и т.д.» допустимы*

1. только в конце предложений
2. только в середине предложения
3. в любом месте предложения

*47. Иллюстрации в научных текстах*

1. могут иметь заголовки и номер

2. оформляются в цвете
3. помещаются в тексте после первого упоминания о них

48. *Цитирование в научных текстах возможно только*

1. с указанием автора и названия источника
2. из опубликованных источников
3. с разрешения автора

49. *Цитирование без разрешения автора или его преемников возможно*

1. в учебных целях
2. в качестве иллюстрации
3. невозможно ни при каких случаях

50. *При библиографическом описании опубликованных источников*

1. используются знаки препинания «точка», /, //
2. не используются «кавычки»
3. не используется «двоеточие»

### **Вопросы к зачету по научно-исследовательской работе**

1. Дайте определение термина «наука».
2. Что лежит в основе любого научного исследования?
3. Охарактеризуйте термин «научная теория».
4. Поясните содержание термина «научное исследование».
5. Что является целью научного исследования?
6. Что представляет собой «методология» научного исследования?
7. Поясните содержание термина «гипотеза».
8. Приведите основные моменты классификации методов научного познания.
9. Поясните содержание термина «теория».
10. Назовите основные общенаучные методы познания.
11. Раскройте содержание методов моделирования.
12. Назовите основные специальности научных работников.
13. Что входит в понятие фундаментальных и прикладных научных исследований?
14. Что входит в понятие «научная проблема»?
15. Поясните содержание термина «теория».
16. Поясните содержание терминов: «аксиома», «закон», «учение».
17. Что входит в содержание термина «техническая политика»?
18. Назовите основные элементы чувственного познания.
19. Что является формой рационального познания?

20. Поясните различие между гипотезой и научной идеей.
21. Назовите и охарактеризуйте основные методы исследования.
22. Поясните различие методов познания: «дедукция» и «индукция и приведите примеры».
23. Что входит в состав экспериментально-теоретического метода исследования?
24. Какие этапы предусматривает системный анализ?
25. Назовите три вида научных исследований.
26. Поясните содержание понятия «опытно-конструкторские работы».
27. В какой последовательности должна выполняться научно - исследовательская работа?
28. По каким показателям классифицируются НИР?
29. В какой последовательности выполняют научные исследования и ОКР?
30. С какой целью выполняется технико-экономическое обоснование НИР?
31. Назовите работы, выполняемые в ходе теоретических исследований.
32. Назовите работы, выполняемые в ходе экспериментальных исследований.
33. Какие ученые степени предусмотрены в России? Какая организация осуществляет контроль за их присуждением?
34. Какие ученые звания предусмотрены в России? Какая организация осуществляет контроль за их присуждением?
35. Назовите основные требования к изложению НИР.
36. Назовите структуру отчета по НИР.
37. Назовите основные цели НИР в вузе.
38. Какое подразделение в структуре вуза осуществляет руководство НИР?
39. В чем заключаются задачи работы по студенческой НИР (НИРС)?
40. Какие условия необходимо обеспечивать для эффективной НИРС?
41. В каких формах может проводиться НИРС в вузе?
42. Назовите основные формы планирования НИР в вузах.
43. Назовите основные методы научно-технического прогнозирования.
44. Назовите основные положения научной организации труда (НОТ).
45. Раскройте содержание функций современных ЭВМ при выполнении НИР.
46. Какие основные устройства имеет современный компьютер?
47. Назовите основные категории программ, применяемых при работе компьютера.
48. Назовите основные задачи службы научно-технической информации.
49. Какая организация является основным центром научно-технической информации в России?

50. В какой форме пользователи применяют информацию ВИНИТИ?
51. Какое ведомство занимается охраной интеллектуальной собственности в России?
52. Назовите основные периодические и информационные издания по Вашей специальности,  
выделите из них издания, рекомендованные ВАК.
53. Какие материалы содержат новейшую техническую информацию, но не публикуются.
54. Охарактеризуйте цель и методы проведения патентно - информационного поиска.
55. На какие технические объекты выдают охранные документы?
56. Поясните различие между патентом и полезной моделью.
57. Какие требования предъявляются к обоснованию темы исследования?
58. Приведите некоторые критерии для оценки эффективности научных тем.
59. Какой документ является основным при планировании НИР?
60. Назовите основные разделы технико-экономического обоснования.
61. Какие вопросы являются ключевыми при анализе эффективности НИР?
62. Решение каких вопросов включает методика проведения НИР?
63. Что удостоверяет патент? На какой срок он выдается?
64. Назовите срок действия полезной модели.
65. Что не считается изобретением?
66. Что охраняет промышленный образец?
67. Поясните различие между автором изобретения и патентообладателем.
68. В какой форме патентообладатель может «уступить» свое исключительное право на изобретение?
69. Какие документы должна содержать заявка на изобретение?
70. Как вы понимаете термин «существенные признаки» изобретения и где они излагаются?
71. Укажите цель проведения патентных исследований на предприятиях и фирмах.
72. Какой документ регламентирует проведение патентных исследований?
73. Поясните структуру индекса международной патентной классификации МПК.
74. На какие объекты распространяется авторское право (согласно Закону РФ «Об авторских правах...»)?
75. Назовите задачи, решаемые в ходе экспериментальных исследований.
76. Назовите основные стадии гипотетического метода исследований.

77. Какие математические методы применяются при экспериментальных исследованиях?

78. Какие виды моделирования вы знаете?

79. Что предшествует составлению математического описания модели?

80. Поясните механические модели, описывающие поведение упруго-вязко-пластического тела.

81. Приведите примеры и описание вероятностной модели и модели технологического процесса.

82. Приведите примеры и описание кибернетической модели и модели-аналога.

83. Приведите примеры и описание модели-подобия и имитационной модели.

### **Примерные задачи к зачету**

1. Требуется определить количество хронометражных наблюдений, которые необходимо провести в забое экскаватора для определения нормы выработки, если мера изменчивости (коэффициент вариации)  $K_v = 9\%$ , а допустимая ошибка не должна превышать  $\varepsilon = 5\%$ .

2. Коэффициент вариации физико-механических свойств грунта в забое экскаватора достигает 30%. Определить количество однотипных измерений (наблюдений, экспериментов) при исследовании сопротивляемости грунтов копанию, если допустимая ошибка не должна превышать  $\varepsilon = 5\%$ .

3. Сколько необходимо проделать различных экспериментов (не считая повторения каждого из опытов в идентичных условиях), чтобы полностью исследовать влияние четырех факторов (например, толщины, ширины, длины срезаемой стружки грунта и скорости резания) на усилия копания, если каждый из них должен принять по 5 значений.

4. Если исследовать влияние 4-х факторов одновременно (например, толщины, ширины, длины срезаемой стружки грунта и скорости резания) на усилия копания при сокращении вариантов каждого из них с 5 до 3, то сколько экспериментов необходимо провести? Как это скажется на точности эмпирических зависимостей?