

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

ФКС

(наименование факультета)

(подпись, ФИО)

« 27 » 09 2022 г.

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### Производственная практика (преддипломная практика)

Направление подготовки	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Инновационные технологии в строительстве
Квалификация выпускника	магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт с оценкой	Кафедра «СиА»

Комсомольск-на-Амуре 2022

Разработчик программы практики:

доцент, канд. эконн. наук  
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Дзюба А.В.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой СИА  
(наименование кафедры)



(подпись)

Сысоев О.Е.  
(ФИО)

## Введение

Программа практики «Производственная практика (преддипломная практика)» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 482 от 31.05.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Инновационные технологии в строительстве» по направлению 08.04.01 Строительство.

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 10.015 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Обобщенная трудовая функция 3.1 Организация архитектурно-строительного проектирования объектов капитального строительства

## 1 Аннотация практики

Вид практики	Производственная практика
Тип практики	преддипломная практика
Цель практики	Формирование, закрепление, развитие практических навыков и профессиональных компетенций в ходе выполнения отдельных видов самостоятельных работ, необходимых для подготовки магистерской диссертации и составляющих основу будущей профессиональной деятельности
Задачи практики	В процессе прохождения преддипломной практики студент должен: - показать способность разработки программы теоретического и практического исследования проблемы; - показать способность использовать традиционные методы и инструменты для практического исследования проблемы и анализа результатов исследования; - приобрести опыт обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований в оценке их практической значимости и возможной области применения; - показать способность оптимизации проектно-технологических и экономических решений. - приобрести опыт представления и публичной защиты результатов решенных задач.
Способ проведения практики	Выездная, стационарная
Формы проведения практики	дискретно

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс освоения практики «Производственная практика (преддипломная практика)» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
-------------	-----------------------	---

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
<b>Профессиональные</b>		
<p>ПК-1</p> <p>Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства</p>	<p>ПК-1.1 Знает руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере промышленного и гражданского строительства, современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы</p> <p>ПК-1.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, использовать информационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки и утверждения заданий на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности и проведения необходимых исследований</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные руководящие документы по разработке и оформлению технической документации, основные программные продукты, применяемые в данной профессиональной области</li> <li>- уметь находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для решения конкретных организационно-технологических задач при мониторинге зданий и сооружений</li> <li>- владеть навыками в формулировании новых предложений и их документальном оформлении</li> </ul>
<p>ПК-2</p> <p>Способен организовывать проектирование объектов для градостроительной деятельности</p>	<p>ПК-2.1 Знает руководящие документы по управлению и организации проектирования объектов в градостроительной деятельности</p> <p>ПК-2.2 Умеет анализировать информацию, необходимую для организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками формирования планов производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать руководящие документы по управлению и организации проектирования объектов в градостроительной деятельности</li> <li>- Уметь анализировать информацию, необходимую для организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности</li> <li>- Владеть навыками формирования планов производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</li> </ul>

### 3 Место практики в структуре образовательной программы

Практика «Производственная практика (преддипломная практика)» проводится на 2 курсе в течение 4 семестре.

Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения практики необходимы знания, умения, навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин: Проектирование зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов, Компьютерные технологии в строительной науке и образовании, Научный семинар, Организационно-технологическое обеспечение строительства, прохождение учебной практики (ознакомительная практика).

Знания, умения и опыт профессиональной деятельности, полученные в ходе практики, необходимы для успешного прохождения преддипломной практики, а также прохождения ГИА (подготовка и защита ВКР).

### 4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (216 акад. час.)

Продолжительность практики 4 нед. в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем практики по разделам (этапам)

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		Очная форма обучения	
		Кол-во недель	Кол-во в часах
1	Подготовительный этап	0,02	2
2	Основной этап	3,48	188
3	Завершающий этап	0,5	27
Итого		4	216

### 5 Содержание практики

Таблица 3 – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов ВКР	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
<b>Раздел 1 Подготовительный этап</b>			
	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка	Лекция	2
Текущий контроль		Запись в контрольном листе инструктажа; в журнале инструктажа	
	Прибытие на рабочее место	Запись в дневнике	
<b>Раздел 2 Основной этап</b>			

Наименование разделов ВКР	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
<b>Теоретический раздел</b>	Задание 1. Сбор, систематизация и обобщение теоретических подходов к описанию сущности и решению проблемы по теме исследования	Классификация теоретических подходов к раскрытию сущности проблемы по теме исследования. Методы решения проблемы по теме исследования. Выбор методики для проведения исследования.	40
<b>Аналитический раздел</b>	Задание 2. Сбор, систематизация и расчет экономической эффективности от внедрения результатов магистерской диссертации	Отчет об экономической эффективности магистерской диссертации. Перечень существующих недостатков по исследуемому направлению деятельности, причины их возникновения	40
<b>Практический раздел</b>	Задание 3. Выполнение эксперимента с объектом исследования. Создание модели работы элемента конструкции или объекта исследования с помощью специальных программно-вычислительных комплексов	Расчет математической модели работы объекта исследования. Презентация.	108
	Оформление дневника практики и получение отзыва от руководителя практики от профильной организации	Дневник по практике	
<b>Раздел 3 Завершающий этап</b>			
	Анализ собранных материалов, составление и оформление отчета по практике в соответствии со ГОСТ	Отчет по практике	23
<b>Текущий контроль по разделу</b>	Защита отчета по практике	Собеседование	4
<b>Промежуточная аттестация по практике</b>		Дифференцированный зачет	

## 6 Формы отчетности по практике

Формами отчетности по практике являются:

### 1. Дневник по практике, который содержит:

- ФИО студента, группа, факультет;
- номер и дата выхода приказа на практику;
- сроки прохождения практики;
- ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;
- цель и задание на практику;
- рабочий график проведения практики;
- путёвка на практику;
- график прохождения практики;
- отзыв о работе студента.

### 2. Отчет обучающегося по практике.

В отчет по практике включаются:

- титульный лист;
- содержание;
- индивидуальное задание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **8.1 Основная литература**

1. Батурин, В. К. Теория и методология эффективной научной деятельности [Электронный ресурс] : Монография / В. К. Батурин. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. - 305 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=403679>.
2. Герасимов, Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=390595>.
3. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - М.: Дашков и К, 2013. - 216 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415587>.
4. Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс) : учеб. пособие / В.В. Космин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 227 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=774413>.
5. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>.
6. Кукушкина, В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) [Электронный ресурс]: Учебное пособие /В.В. Кукушкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 265 с.// ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный .- Загл.с экрана.
7. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – М.: Логос, 2011. – 424 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?bookinfo=469213>.
8. Пижурин, А.А. Методы и средства научных исследований [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Пижурин, А.А.Пижурин (мл.), В.Е. Пятков.- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016.- 246с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный .- Загл.с экрана.
9. Старжинский, В.П. Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспиранта, магистранта и соискателя. / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.:

Нов.знание, 2013 - 327с. Режим доступа :

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391614>.

10. Шульмин, В.А. Основы научных исследований: учебное пособие для вузов / В.А. Шульмин. - Старый Оскол : Изд-во ТНТ, 2016. – 279 с.

11. Эдвардс, Н. М. Формирование компетентности ученого для международной научной проектной деятельности [Электронный ресурс] : монография / Н. М. Эдвардс, С. И. Осипова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 239 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443115>.

## **8.2 Дополнительная литература**

1. Аверченков, В. И. Основы научного творчества [электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. – 2-е изд., стереотип. – М. : ФЛИНТА, 2011. – 156 с. - ISBN 978-5-9765-1269-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=453875>.

2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415019>.

3. Журнал «Ученые записки КнАГТУ».

## **8.3 Методические указания для студентов по выполнению заданий практики**

Методические указания по выполнению заданий практики приводятся в приложении 1 программы практики.

## **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по практике**

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г.

3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

4. Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт». Соглашение о сотрудничестве № 25/19 от 31 мая 2019 г.

5. Информационно-справочные системы Консультант+. Договор № 45 от 17.05.2017

## **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики**

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации - <http://docs.cntd.ru/>

2. Библиотека нормативной документации - <http://files.stroyinf.ru/>

3. Кочнев, Н.И. Обследование, испытание и усиление строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кочнев Н.И., Чумак М.В. - Краснодар, 2013. - 68 с. Режим досту-



па:<https://kubsau.ru/upload/iblock/805/805d004b09cb9cc8f7ad5f0d4d5f801f.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

При осуществлении образовательного процесса рекомендуется использование информационно-справочной системы онлайн-доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ, аутентичному официальной базе <http://gostrf.com>. Все электронные копии представленных в ней документов могут распространяться без каких-либо ограничений.

## **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по практике**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
NanoCad	Лицензия от 12 апреля 2013 г

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и календарным учебным графиком. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт / переаттестацию соответствующих практик, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного прохождения.

В соответствии с СТО У.012-2018 перезачёт практики осуществляется при условии, что её вид и продолжительность, указанные в представленных обучающимся документах об образовании, соответствуют учебному плану образовательной программы с учётом направленности (профиля). Переаттестация по практике проводится в следующих случаях:

- наименование ранее пройденной практики не совпадает с действующим учебным планом, но компетенции по практике полностью совпадают;
- наименование ранее пройденной практики совпадает с действующим учебным планом, но компетенции совпадают частично;
- не совпадает профиль образовательной программы;
- трудоёмкость пройденной практики совпадает с трудоёмкостью практики в действующем учебном плане менее чем на 80 %;
- прохождение практики осуществлялось более пяти лет назад с момента выдачи документов об образовании.

### **9.1 Образовательные технологии**

В процессе прохождения практики используются следующие технологии:

#### **Стандартные методы обучения:**

- самостоятельная работа обучающихся вне аудитории, в которую включается выполнение заданий практики в соответствии с индивидуальным заданием и рекомендованными источниками литературы;

- освоение методов анализа информации и интерпретации результатов;
- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников (учебники, издания периодической печати, сайты в сети Интернет);
- консультации преподавателя по актуальным вопросам, возникающим у студентов в ходе прохождения практики; методологии выполнения практических заданий, подготовке отчета по практике, выполнению аналитических заданий.

#### **Методы обучения с применением интерактивных форм:**

Для выполнения индивидуального задания и формирования отчета по практике обучающиеся используют широкий арсенал программных продуктов (п. 8.6).

Прохождение практики предполагает использование технологий:

- электронно-библиотечных систем для самостоятельного изучения научной и учебно-методической литературы;
- справочно-правовых систем, в том числе, КонсультантПлюс и Техэксперт;
- информационные технологии для сбора, хранения и обработки информации.

### **9.2 Самостоятельная работа обучающихся по практике**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений, навыков без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета и объекта прохождения практики.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9.3 Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики**

#### **Права и обязанности студентов**

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам,

предусмотренным заданием практики;

- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

**Перед прохождением практики студенты обязаны:**

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки

08.04.01 Строительство и внимательно изучить ее;

- выбрать место прохождения практики и написать заявление;

- оформить дневник практики;

- разработать календарный план прохождения этапов практики.

**Во время прохождения практики студенты обязаны:**

- выполнить программу практики;

- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых результатах;

- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;

- соблюдать требования трудовой дисциплины;

- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

**По окончании практики студенты обязаны:**

- оформить все отчетные документы.

**Порядок ведения дневника**

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения учебной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания

- предложения студента-практиканта. После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;

- по итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя учебной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

**Составление отчета по практике**

Отчет по практике «Производственная практика (преддипломная практика)» выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность практики «Производственная практика (преддипломная практика)», ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие умения, навыки планирует приобрести студент) (1,5 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя характеристику объекта исследования, сбор и обработку соответствующей статистической, технической, нормативно-правовой и (или) иной информации по предмету исследования, в т.ч. с использованием профессионального программного обеспечения и информационных технологий. По возможности, включаются в отчет и элементы научных исследований. Содержание основной части минимум 11 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации.(1,5 - 2 страницы).

Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять копии документов, бланков договоров, организационно-распорядительных документов, аналитических таблиц, иных документов, иллюстрирующих содержание основной части.

По окончании практики в последний рабочий день студенты оформляют и представляют отчет по практике и все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики «Производственная практика (преддипломная практика)» от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания практики «Производственная практика (проектная практика)».

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по практике**

Для реализации программы практики «Производственная практика (преддипломная практика)» на базе ФГБОУ ВО «КНАГУ» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение практики на базе КНАГУ

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
212/1	Вычислительный центр ФКС	7 штук ПЭВМ Intel Core i3-2100 1 штука ПЭВМ Intel Core i3-2300 2ПЭВМ Core-2 2ПЭВМ Core Duo Проектор Be-noQMX518	Выполнение поверочных расчетов

Для реализации программы практики «Производственная практика (преддипломная практика)» на базе профильной организации и для самостоятельной работы студента над обобщением, обработкой, систематизацией, анализом собранного материала и написания отчета рабочее место должно быть оснащено стандартным набором офисного оборудования, обеспечивающим выход в Интернет.

## **11 Другие сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предлагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>

по практике

### Производственная практика (преддипломная практика)

Направление подготовки	<i>08.04.01 Строительство</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Инновационные технологии в строительстве</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2022</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачёт с оценкой</i>	<i>Кафедра «СиА»</i>

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по практике
<b>Профессиональные</b>		
<p>ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства</p>	<p>ПК-1.1 Знает руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере промышленного и гражданского строительства, современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы ПК-1.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, использовать информационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования ПК-1.3 Владеет навыками подготовки и утверждения заданий на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности и проведения необходимых исследований</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные руководящие документы по разработке и оформлению технической документации, основные программные продукты, применяемые в данной профессиональной области</li> <li>- уметь находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для решения конкретных организационно-технологических задач при мониторинге зданий и сооружений</li> <li>- владеть навыками в формулировании новых предложений и их документальном оформлении</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен организовывать проектирование объектов для градостроительной деятельности</p>	<p>ПК-2.1 Знает руководящие документы по управлению и организации проектирования объектов в градостроительной деятельности ПК-2.2 Умеет анализировать информацию, необходимую для организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности ПК-2.3 Владеет навыками формирования планов производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать руководящие документы по управлению и организации проектирования объектов в градостроительной деятельности</li> <li>- Уметь анализировать информацию, необходимую для организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности</li> <li>Владеть навыками формирования планов производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</li> </ul>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Формируемая компетенция</b>	<b>Контролируемое задание на практику</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
ПК-2 ПК-1	Задание 1. Сбор, систематизация и обобщение теоретических подходов к описанию сущности и решению проблемы по теме исследования	Обоснование актуальности темы исследования. Перечень существующих проблем по объекту исследования. Проведение патентного поиска по теме исследования.	Актуальность темы исследования, качество и глубина проработки существующих проблем по объекту исследования, соответствие нормативным требованиям.
	Задание 2. Сбор, систематизация и расчет экономической эффективности от внедрения результатов магистерской диссертации	Расчет и анализ показателей экономической эффективности диссертации, интерпретация результатов расчетов.	Предоставляет расчет экономической эффективности диссертационной работы
	Задание 3. Выполнение эксперимента с объектом исследования. Создание модели работы элемента конструкции или объекта исследования с помощью специальных программно-вычислительных комплексов	Выполнить эксперимент над объектом исследования. Провести расчет и запроектировать элемент конструкции или объект исследования.	Предоставляет расчет элементов конструкций или математическую модель поведения объекта исследования.

Промежуточная аттестация проводится в форме *«Зачет с оценкой»*.

*«Зачет с оценкой»* определяются с учетом следующих составляющих:

1. Содержания отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.
2. Результатов промежуточной аттестации.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты практики.**



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполне- ния</b>	<b>Шкала оценива- ния</b>	<b>Критерии оценивания</b>
1	Обоснование актуальности темы исследования. Перечень существующих проблем по объекту исследования. Проведение патентного поиска по теме исследования.	1-5 день	20 баллов	0 баллов – не раскрыта актуальность темы, не показана проблема, не проведен патентный поиск 10 баллов – актуальность темы раскрыта в полном объеме, не вскрыты проблемы темы, не выполнен патентный поиск. 15 баллов – актуальность темы раскрыта в полном объеме, вскрыты проблемы темы, не выполнен патентный поиск. 20 баллов – актуальность темы раскрыта в полном объеме, вскрыты проблемы темы, выполнен патентный поиск.
2	Расчет и анализ показателей экономической эффективности диссертации, интерпретация результатов расчетов.	6-10 день	20 баллов	0 баллов – расчет экономической эффективности не составлен. 10 баллов – расчет экономической эффективности представлен с ошибками и в сжатой форме. 15 баллов – расчет экономической эффективности составлен с неточностями. 20 баллов – расчет экономической эффективности выполнен без ошибок.
3	Выполнить эксперимент над объектом исследования. Провести расчет и запроектировать элемент конструкции или объект исследования.	11-20 день	20 баллов	0 баллов – расчет элементов конструкций или модели не составлен. 10 баллов – расчет элементов конструкций или модели представлен с ошибками. 15 баллов – расчет элементов конструкций или модели составлен с неточностями. 20 баллов – расчет элементов конструкций или модели составлен без ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			60 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов текущего контроля:</b>  <i>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно»;</i>  <i>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно»;</i>  <i>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо»;</i>  <i>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично».</i></p>				

## ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

заполняется в дневнике практики по форме:

### ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА руководителя практики от профильной организации

№	Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
				Оценка			
				5	4	3	2
	Качество выполнения заданий						
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
1	ПК-1, ПК-2	Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	Задание 1. Сбор, систематизация и обобщение теоретических подходов к описанию сущности и решению проблемы по теме исследования Задание 2. Сбор, систематизация и расчет экономической эффективности от внедрения результатов магистерской диссертации				
2	ПК-1, ПК-2	Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	Задание 3. Выполнение эксперимента с объектом исследования. Создание модели работы элемента конструкции или объекта исследования с помощью специальных программно-вычислительных комплексов				
3	ПК-1	Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства					
Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации							

Показатели прохождения практики		Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Качество выполнения заданий	5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания. 3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.
2	Уровень подготовки обучающегося	5 баллов	2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике. 3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.
3	Уровень сформированности компетенций	5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>

## ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА

заполняется в дневнике практики по форме:

### ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА руководителя практики от университета

<b>Перечень компетенций, осваиваемых на практике</b>				<b>Оценка уровня сформированности компетенции*</b>			
				5	4	3	2
№	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания				
1	ПК-1, ПК-2	Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	Задание 1. Сбор, систематизация и обобщение теоретических подходов к описанию сущности и решению проблемы по теме исследования Задание 2. Сбор, систематизация и расчет экономической эффективности от внедрения результатов магистерской диссертации Задание 3. Выполнение эксперимента с объектом исследования. Создание модели работы элемента конструкции или объекта исследования с помощью специальных программно-вычислительных комплексов				
2	ПК-1, ПК-2	Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства					
4	ПК-1	Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства					
Итоговая оценка руководителя практики от университета							

\* См. Критерии оценки заданий текущего контроля

## ОБЩАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
ПК-1, ПК-2	Задание 1 Задание 2 Задание 3				
ПК-1, ПК-2					
ПК-1					
Итоговая оценка					

\* 5 – умения и навыки сформированы в полном объёме

4 – умения и навыки сформированы в достаточном объеме

3 – умения и навыки сформированы частично

2 – умения и навыки не сформированы

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Отчёт по практике	5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.
2	Вопросы к собеседованию	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе.

	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.

### ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ПО ПРАКТИКЕ

**Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле:  $0,5 \cdot \text{общая оценка уровня сформированности компетенций} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество выполнения заданий} + 0,1 \cdot \text{оценка за уровень подготовки обучающегося} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество подготовки отчёта по практике} + 0,2 \cdot \text{оценка за результаты промежуточной аттестации (собеседование)}$**

Общая оценка уровня сформированности компетенций		
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий	
	Уровень подготовки обучающегося	
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике	
	Собеседование (опрос)	
Итоговая оценка		

## **Методические указания обучающимся по выполнению практических заданий**

### **Методические указания к подготовке теоретического раздела ВКР**

Сбор материалов для магистерской диссертации, а также подбор и изучение научной литературы по выбранной теме, следует начинать сразу же после выбора темы магистерской диссертации.

При подборе литературы следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотек, к регулярно публикуемым в «Бюллетене ВАК» обзорам диссертаций, к электронным каталогам библиотек, к материалам, опубликованным в различных отечественных и зарубежных изданиях, а также использовать современные информационные технологии и сети для поиска информации так, чтобы ознакомиться по возможности со всеми видами источников, содержание которых связано с темой исследования.

Изучение литературы по выбранной теме нужно начинать с общих работ, чтобы получить представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная тема, а затем уже вести поиск нового материала.

При изучении литературы желательно соблюдать следующие рекомендации:

– начинать следует с литературы, раскрывающей теоретические аспекты изучаемого вопроса – монографий и журнальных статей, после этого использовать инструктивные материалы (инструктивные материалы используются только последних изданий);

– детальное изучение магистрантом литературных источников заключается в их конспектировании и систематизации, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в магистерской диссертации – выписки, цитаты, краткое изложение содержания литературного источника или характеристика фактического материала; систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам диссертации, предусмотренным планом;

– в процессе изучения литературных источников следует ориентироваться на последние данные, по соответствующей проблеме, опираться на самые авторитетные источники, точно указывать, откуда взяты материалы.

Раскрытие теоретических положений темы ВКР должно быть логичным и последовательным. Поэтому ненужно описывать всю проблему в целом, гораздо рациональнее излагать теоретическую часть путем последовательного перехода от одного аспекта к другому. Но, раскрывая их содержание, необходимо все время подводить итог или показывать авторское видение рассматриваемого вопроса, поскольку в процессе исследования постоянно идет накопление материала, который сразу трудно связать в одну цельную схему. И для того, чтобы была возможность логично структурировать содержание раздела, необходимо подводить краткий итог каждому рассматриваемому аспекту проблемы.

Теоретический раздел ВКР состоит из трёх подразделов:

- понятие, описание сущности и характеристика методов решения проблемы (по теме исследования);

- выбор методики для проведения исследования;

- сбор и подготовки исходной информации для проведения анализа.

Первый подраздел носит теоретический характер. В основном она строится на результатах библиографического поиска, т.е. на материалах публикаций по выбранной теме, изученных магистрантом. В данной главе необходимо логично изложить результаты, полученные другими учёными в процессе исследования данной проблемы. Это позволит магистранту сравнить их с собственными предложениями, выявить и показать элементы научной новизны в собственной работе. В процессе написания первой главы автор должен показать, как развивалась рассматриваемая им область знаний, кто из учёных внёс вклад в исследование данной проблемы, какие противоречия имеются между различными предложениями, утверждениями и т.п. При этом в работе должны быть представлены не только точки зрения учёных, но и собственная авторская точка зрения магистранта относительно

представленных теорий. В этом уже могут содержаться элементы научной новизны. Так, например, магистрант в своей диссертации сравнивает по разным параметрам определения какого-либо положения, сформулированные различными учёными. Предложенное и обоснованное автором своё видение рассматриваемого положения может стать элементом научной новизны в его диссертации. Использование заимствованных цифровых данных, таблиц, рисунков и текстовых фрагментов должно обязательно сопровождаться ссылками на источник. В основном, первая глава является обзорной с включением в нее материалов, полученных магистрантом лично в годы обучения в бакалавриате, в процессе самостоятельной научно-исследовательской работы студента (НИРС) или в студенческом научном кружке, а также результаты, доложенные магистрантом на студенческих научно-практических конференциях.

В подразделе два студенту необходимо показать классификацию методик для проведения анализа по теме исследования схематично или в форме таблицы с необходимыми пояснениями. Представив результаты исследования методик, необходимо выбрать ту или иную с учетом специфики разрабатываемого проекта и целей анализа.

Третий подраздел рекомендуется представить в произвольной форме, по необходимости используя схемы и таблицы.

### **Методические указания по подготовке аналитического раздела ВКР**

В аналитическом разделе ВКР дается характеристика и оценка экономической эффективности от внедрения магистерской диссертации. Материалы этого раздела базируются на всестороннем и глубоком анализе статистической, экономической и финансовой информации, собранной по конкретному объекту исследования.

Аналитический раздел ВКР должен содержать общие выводы, характеризующие выявленные особенности и недостатки применительно к исследуемой проблеме. Эти выводы являются основанием для разработки рекомендаций и предложений, соответствующих дальнейшему развитию предприятия. В этой части должны приводиться соответствующие графики, схемы, таблицы и другие иллюстративные материалы.

Аналитический раздел ВКР состоит из двух подразделов:

- анализ существующих проблем по объекту исследования;
- определение экономической эффективности от внедрения результатов ВКР.

В первом подразделе должно содержаться описание результатов, полученных лично исследователем посредством применения им методов научных исследований. Речь идёт о результатах анализа и синтеза, дедукции и индукции, абстрагирования и обобщений, моделирования и проектирования, экспертных оценок и других методах научных исследований. Данная глава должна быть построена на эмпирических данных, на основе которых магистрант формулирует новые неизвестные ранее закономерности развития изучаемого явления или обоснует необходимость изменений в изучаемой сфере.

Во втором подразделе аналитического раздела ВКР проводится экономический анализ ситуации по исследуемой проблеме.

Основой для принятия решений об эффективности или неэффективности инвестиций в конкретный проект является оценка и сравнение предполагаемых затрат на его реализацию и будущих доходов. В зависимости от подхода к оценке затрат и возможных доходов все известные методы можно условно разделить на две группы:

- методы, основанные на сравнении расчетных сроков окупаемости инвестиций (капиталовложений);
- методы, основанные на сравнении дисконтированных (приведенных) экономических показателей.

К первой группе методов относятся:

- метод, основанный на определении простого срока окупаемости капиталовложений;



- метод, основанный на расчете дисконтированного срока окупаемости капиталовложений.

Ко второй группе относятся:

- метод, основанный на сопоставлении приведенных затрат по сравниваемым проектам;
- метод, основанный на расчете чистого дисконтированного дохода;
- метод, основанный на сопоставлении совокупных дисконтированных затрат, получаемых от реализации альтернативных проектов и др.

Во всех случаях реализация проектов потребует инвестиций (капиталовложений) в новое строительство (реконструкцию, расширение), на приобретение, монтаж и наладку оборудования, а эксплуатация введенных в строй основных производственных фондов (зданий, сооружений, оборудования) будет сопровождаться производственными затратами.

В этом случае экономическую эффективность целесообразно определять на основе сравнения чистого дисконтированного дохода, приведенных или совокупных дисконтированных затрат. В качестве базы для сравнения в случае нового строительства принимают показатели существующих типовых проектов, при реконструкции или техническом перевооружении - соответствующие экономические показатели действующего предприятия.

При определении величины капиталовложений в новое строительство (реконструкцию, расширение или техническое перевооружение) автотранспортных предприятий, станций технического обслуживания, автозаправочных станций, стоянок и т.п. учитывают следующие затраты:

- стоимость всех видов строительно-монтажных работ;
- стоимость технологического, энергетического, подъемно-транспортного и др. оборудования (как подлежащего монтажу, так и демонтируемого);
- на приобретение инструментов и инвентаря, зачисляемого в основные производственные фонды.

### **Методические указания по подготовке практического раздела ВКР**

Магистерская диссертация может содержать методику и результаты экспериментальных исследований, проведенных автором самостоятельно, либо при его непосредственном участии. Наличие раздела с собственными экспериментальными исследованиями, подтверждающими обоснованность и достоверность основных положений диссертации, обязательно в случаях, когда в существующих источниках отсутствуют необходимые экспериментальные данные по поставленной исследовательской задаче.

Для проведения эксперимента необходимо: разработать гипотезу, подлежащую проверке; создать программу экспериментальных работ; разработать пути и приемы фиксации хода и результатов эксперимента; подготовить средства эксперимента (приборы, установки, модели и т.п.). Особое значение имеет правильная разработкам **методики** эксперимента, в которой необходимо предусматривать:

- проведение предварительного целенаправленного наблюдения над изучаемым объектом с целью определения исходных данных (гипотез, выбора варьирующих факторов);
- создание условий, в которых возможно экспериментирование (подбор объектов для экспериментального воздействия, устранение влияния случайных факторов);
- определение пределов измерений;
- проведение систематической регистрации измерений и оценок фактов различными средствами и способами;
- создание повторяющихся ситуаций, изменение характера условий, создание усложненных ситуаций с целью подтверждения или опровержения ранее полученных данных;

– переход от эмпирического изучения к логическим обобщениям, к анализу и теоретической обработке полученного фактического материала.

Перед каждым экспериментом составляется его план, который включает:

- цель и задачи эксперимента;
- выбор варьирующих факторов;
- обоснование объема эксперимента, числа опытов;
- порядок реализации опытов, определение последовательности изменения факторов;
- обоснование средств измерений;
- описание проведения эксперимента;
- обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента;
- требование эффективности оценок, т.е. минимальность дисперсии отклонения относительно неизвестного параметра;
- требование самостоятельности оценок, т.е. при увеличении числа наблюдений оценка параметра должна стремиться к его истинному значению.

Важнейшей проблемой при проведении и обработке эксперимента является совместимость этих трех требований.

В результате проведенных исследований должны быть обоснованы предлагаемые технические решения, выбранные методы расчета, а также предоставлена математическая модель поведения объекта исследования.