

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР и МД

*Л.В. Боронина*  
(подпись) /Л.В. Боронина/  
И. О. Ф.  
« 04 » 2019 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Прогнозирование и оптимизация результатов исследований

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

**по направлению подготовки**

08.06.01 «Техника и технологии строительства»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

**Направленность (профиль)**

«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

**Кафедра** Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Астрахань - 2019

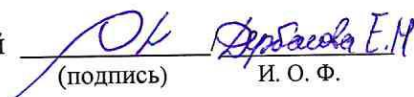
**Разработчик:**

Д.т.н., профессор  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

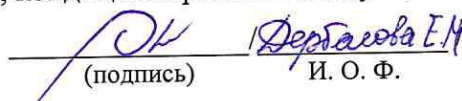
/В.Я. СВИНЦОВ/  
И. О. Ф.

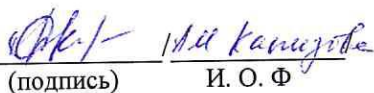
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерных систем и экологии» протокол № 9 от 22.04.2019 г.

И.о. заведующего кафедрой   
(подпись) И. О. Ф.


**Согласовано:**

Председатель МКН «Техника и технологии строительства» профиль подготовки «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующий аспирантурой   
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ   
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой   
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	7
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине	7
5.2.5. Темы контрольных работ	8
5.2.6. Темы курсовых проектов /курсовых работ	8
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7. Образовательные технологии	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Целью** учебной дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства;

ОПК-5 - способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций;

ОПК-6 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства;

ПК-2 - способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

### **знать:**

- проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);

- основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);

- основные аспекты разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);

- задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования (ПК-2).

### **уметь:**

- применять методы теоретического и экспериментального исследования в предметной области выполняемой диссертации (ОПК-1);

- использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчетов и презентаций, писать статьи, готовить доклады (ОПК-5);

- применять знания в области методов теоретических и экспериментальных исследований для разработки новых технологий строительства (ОПК-6);

- проводить расчеты и экспериментальных исследования, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий (ПК-2).

### **владеть:**

- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);

- средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчетов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);

- навыками планирования и внедрения новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);

- способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений (ПК-2).

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина Б1.В.03 «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» реализуется в рамках блока «Дисциплины» части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на основах следующих дисциплин: «Математика», «Математический анализ», «Вычислительная математика», «Компьютерное моделирование», «Физика», «Строительные материалы», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Сопrotивление материалов» - базового высшего образования и «Научно-исследовательская работа», «Основы научных исследований и интеллектуальной собственности», «Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.</b>	<b>4 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.</b>
Лекции (Л)	4 семестр – 18 часов; <b>всего – 18 часов</b>	4 семестр – 8 часов; <b>всего – 8 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>
Практические занятия (ПЗ)	4 семестр – 18 часов; <b>всего – 18 часов</b>	4 семестр – 10 часов; <b>всего – 10 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	4 семестр – 72 часа; <b>всего – 72 часа</b>	4 семестр – 90 часов; <b>всего – 90 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<b>4 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>
Зачет	<b>4 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
Зачет с оценкой	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>
Курсовая работа	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>

Курсовой проект	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>
-----------------	--	--

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Прогнозирование научного исследования	27	4	4	-	5	18	Зачет, контрольная работа
2	Раздел 2. Прогнозирование результатов исследований	27	4	4	-	5	18	
3	Раздел 3. Методы, средства и критерии оптимизации	27	4	5	-	4	18	
4	Раздел 4. Процедуры разработки, проектирования и оптимизации новых технологий в области строительства	27	4	5	-	4	18	
<b>Итого:</b>		108		18	-	18	72	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Прогнозирование научного исследования	27	4	2	-	2	23	Зачет, контрольная работа
2	Раздел 2. Прогнозирование результатов исследований	27	4	2	-	2	23	
3	Раздел 3. Методы, средства и критерии оптимизации	27	4	2	-	2	23	
4	Раздел 4. Процедуры разра- ботки, проектирования и оп- тимизации новых технологий в области строительства	27	4	2	-	4	21	
<b>Итого:</b>		108		8	-	10	90	



## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Прогнозирование научного исследования	Входное тестирование. Стадии научно- исследовательских и опытно-конструкторских работ в задачах прогнозирования. Поисковое и нормативное прогнозирование. Прогнозы: целевой, программный, проектный, организационный. Метод построения и расчёта "дерева целей".
2	Раздел 2. Прогнозирование результатов исследований	Классификация методов исследования по широте охвата областей знаний: всеобщие методы познания (диалектика и метафизика), общенаучные, частные, специальные. Общенаучные методы эмпирических исследований: наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент. Примеры экспериментов в предметной области тематики диссертационных исследований аспирантов. Примеры экспериментов. Общенаучные методы теоретических исследований. Примеры применения частных и специальных методов исследования в области строительства
3	Раздел 3. Методы, средства и критерии оптимизации	Общие сведения о методах, средствах и критериях оптимизации. Технологические и комплексные критерии оптимизации. Методика определения оптимальных параметров режима и условий работы элементов систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения. Постановка задачи оптимизационного эксперимента. Параметры оптимизации. Требования к параметру оптимизации. Задачи с несколькими выходными параметрами. Обобщенный параметр оптимизации
4	Раздел 4. Процедуры разработки, проектирования и оптимизации новых технологий в области строительства	Содержание задачи проектирования новых технических объектов. Показатели качества и параметры технических объектов. Уровни проектирования. Задачи анализа, синтеза и оптимизации, их соотношение и методы решения в процессе проектирования. Одно- и многовариантный анализ, структурный и параметрический синтез, параметрическая оптимизация

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

*Учебным планом не предусмотрены*

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Прогнозирование научного исследования	Разработка стадий научно- исследовательских и опытно-конструкторских работ в задачах прогнозирования. Поисковое и нормативное прогнозирование. Прогнозы: целевой, программный, проектный, организационный. Метод построения и расчёта "дерева целей".
2	Раздел 2. Прогнозирование результатов исследований	Разбор примеров экспериментов в предметной области тематики диссертационных исследований аспирантов. Применение общенаучных методов теоретических исследований: обобщение, абстрагирование, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, формализация, аксиоматический метод, моделирование, системные методы. Применение частных и специальных методов исследования в области строительства

3	Раздел 3. Методы, средства и критерии оптимизации	Определение оптимальных параметров режима и условий работы элементов систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения. Разработка задач оптимизационного эксперимента. Определение параметров оптимизации, требования к ним. Разработка задач с несколькими выходными параметрами. Определение обобщенного параметра оптимизации
4	Раздел 4. Процедуры разработки, проектирования и оптимизации новых технологий в области строительства	Содержание задачи проектирования новых технических объектов. Показатели качества и параметры технических объектов. Одно- и многовариантный анализ, структурный и параметрический синтез, параметрическая оптимизация.

**5.2.4.** Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Прогнозирование научного исследования	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1-10]
2	Раздел 2. Прогнозирование результатов исследований	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[8-17]
3	Раздел 3. Методы, средства и критерии оптимизации	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1-5]
4	Раздел 4. Процедуры разработки, проектирования и оптимизации новых технологий в области строительства	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[6-16]

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Прогнозирование научного исследования	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1-10]
2	Раздел 2. Прогнозирование результатов исследований	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[8-17]
3	Раздел 3. Методы, средства и критерии оптимизации	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету	[1-5]

		Подготовка к итоговому тестированию	
4	Раздел 4. Процедуры разработки, проектирования и оптимизации новых технологий в области строительства	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[6-16]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Разработка плана диссертационного исследования по тематике научных интересов аспиранта, выбор метода исследования и патентный поиск, если в рамках исследования предполагается разработка оригинальных решений и получение патента.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрено*

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><b><u>Лекция</u></b></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b></p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b></p> <p>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конспектирование (составление тезисов) лекций;</li> <li>– выполнение контрольных работ;</li> <li>– решение задач;</li> <li>– работу со справочной и методической литературой;</li> <li>– работу с нормативными правовыми актами;</li> <li>– участие в тестировании и др.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повторение лекционного материала;</li> <li>– подготовки к семинарам (практическим занятиям);</li> <li>– изучения учебной и научной литературы;</li> <li>– изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);</li> <li>– решения задач, выданных на практических занятиях;</li> <li>– подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;</li> </ul>

- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

### **Контрольная работа**

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

### **Подготовка к зачету**

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований»

### **Традиционные образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Основы научных исследований и патентоведение: учебно-методическое пособие / сост. В.А. Вальков, В.А. Головатюк, В.И. Кочергин, С.Г. Щукин. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 228 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230540> (28.03.2019).

2. Основы научных исследований: учебное пособие / Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации; сост. О.А. Ганжа, Т.В. Соловьева. - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 97 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434797> (28.03.2019).

3. Сафронова, Т.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / Т.Н. Сафронова, А.М. Тимофеева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 131 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435828> (28.03.2019).

4. Горелов, С.В. Основы научных исследований: учебное пособие / С.В. Горелов, В.П. Горелов, Е.А. Григорьев ; под ред. В.П. Горелова. – 2-е изд., стер. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 534 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846>

5. Трубицын, В.А. Основы научных исследований: учебное пособие / В.А. Трубицын, А.А. Порохня, В.В. Мелешин; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 149 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459296> (28.03.2019).

6. Горелов, С.В. Основы научных исследований : учебное пособие / С.В. Горелов, В.П. Горелов, Е.А. Григорьев ; под ред. В.П. Горелова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 534 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846>

7. Бакулев, В.А. Основы научного исследования: учебное пособие / В.А. Бакулев, Н.П. Бельская, В.С. Берсенева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; науч. ред. О.С. Ельцов. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 63 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275723> (28.03.2019).

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

8. Научное творчество: инновационные методы в системе многоуровневого непрерывного креативного образования НФТМ-ТРИЗ: учебное пособие / М.М. Зиновкина, Р.Т. Гареев, П.М. Горев, В.В. Утемов. - Киров: Изд-во ВятГГУ, 2013. - 109 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277321> (28.03.2019).

9. Гин, А.А. Триз-педагогика: учим креативно мыслить / А.А. Гин. - М.: Вита-Пресс, 2016. - 96 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458906> (28.03.2019).

10. Костин, В.П. Теория эксперимента: учебное пособие / В.П. Костин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 209 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259219> (28.03.2019).

11. Боярский, М.В. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие / М.В. Боярский, Э.А. Анисимов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 168 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437056> (28.03.2019).

12. Щурин, К.В. Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум: учебное пособие / К.В. Щурин, Д.А. Косых; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 185 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260761> (28.03.2019).

13. Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов: учебное пособие / Е.Г. Порсев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2010. - 155 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228880> (28.03.2019).

14. Попов, А.А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем: монография / А.А. Попов. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 296 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436033> (28.03.2019).

15. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Р.Г. Сафин, Н.Ф. Тимербаев, А.И. Иванов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277> (28.03.2019).

16. Прокофьев, Г.Ф. Основы прикладных научных исследований при создании новой техники: монография / Г.Ф. Прокофьев, Н.Ю. Микловцик; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 171 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312308> (28.03.2019).

#### *в) перечень учебно-методического обеспечения*

18. Свинцов В.Я. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» АГАСУ, 2019 г. – 45с. <http://moodle.aucu.ru>

### **8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

### 8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:  
(<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»  
(<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	<b>№301</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№202</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№303</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№201</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203;  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал.	<b>№201</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№203</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>библиотека, читальный зал,</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).



## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Прогнозирование и оптимизация результатов исследований»  
ОПОП по направлению подготовки  
08.06.01 «Техника и технологии строительства»,  
направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воз-  
духа, газоснабжение и освещение»  
по программе аспирантура**

Аляутдиновой Юлии Амировны (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» ОПОП по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», по программе аспирантуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – профессор, д.т.н. Свинцов В.Я.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014г. № 873 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 № 33710.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» закреплены 4 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний аспиранта, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления

подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» и специфике дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

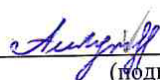
Оценочные и методические материалы по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» ОПОП по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», по программе аспирантуры, разработанная профессором, д.т.н., Свинцовым В.Я. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Доцент кафедрой «ИСЭ

  
(подпись)

  
И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Прогнозирование и оптимизация результатов исследований»**  
**ОПОП по направлению подготовки**  
**08.06.01 «Техника и технологии строительства»,**  
**направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воз-**  
**духа, газоснабжение и освещение»**  
**по программе аспирантуры**

Шамсудиновым Тагиром Фасхидиновичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» ОПОП по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», по программе аспирантуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – профессор, д.т.н. Свинцов В.Я.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014г. № 873 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 № 33710.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» закреплены 4 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний аспиранта, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» и специфике дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» ОПОП по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», по программе аспирантуры, разработанная профессором, д.т.н., Свинцовым В.Я. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»



*Т. Шамсудинов*  
(подпись)

/ Шамсудинов Т.Ф. /  
И. О. Ф.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Прогнозирование и оптимизация результатов исследований»**  
08.06.01 «Техника и технологии строительства»,  
**направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.  
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства».

Учебная дисциплина «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» входит в Блок 1 «Дисциплины», части, формируемой участниками образовательных отношений. **Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Математический анализ», «Вычислительная математика», «Компьютерное моделирование», «Физика», «Строительные материалы», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Сопротивление материалов» - базового высшего образования и «Научно-исследовательская работа», «Основы научных исследований и интеллектуальной собственности», «Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Прогнозирование научного исследования

Раздел 2. Прогнозирование результатов исследований

Раздел 3. Методы, средства и критерии оптимизации

Раздел 4. Процедуры разработки, проектирования и оптимизации новых технологий в области строительства

И.о заведующего кафедрой

  
\_\_\_\_\_ / Дербасова Е.М. /  
подпись И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



**УТВЕРЖДАЮ**

*Проректор по НР и МД*

*Л.В. Боронина*

(подпись) И. О. Ф.

*04* 2019 г

## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Прогнозирование и оптимизация результатов исследований

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**по направлению подготовки**

08.06.01 «Техника и технологии строительства»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра Инженерные системы и экология**

Квалификация выпускника *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

**Разработчик:**

Профессор, д.т.н.,  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/В.Я.СВИНЦОВ/  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол №9 от 22 04 2019 г.


И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

/Дербасова Е.М.  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Техника технологии строительства»  
профиль «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

\_\_\_\_\_ /  /  
(подпись)

/Дербасова Е.М.  
И. О. Ф.

Заведующий аспирантурой

\_\_\_\_\_ /  /  
(подпись)

/Камылова Т.М.  
И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	7
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.3. Шкала оценивания	13
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	16
4 Приложение 1	18



**1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Знать:					
	проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	X	X	X	X	Зачет (вопросы 1-3)
	Уметь:					
	применять методы теоретического и экспериментального исследования в предметной области выполняемой диссертации	X	X	X	X	Зачет (вопросы 4-6) Итоговое тестирование (вопросы 8-14)
Владеть:						
	методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	X	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-3) Зачет (вопросы 7-8) Итоговое тестирование (вопросы 15-21)
ОПК-5 - способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Знать:					
	основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций и презентаций	X	X	X	X	Зачет (вопросы 9-10) Итоговое тестирование (вопросы 22-28)
	Уметь:					
использовать методологию подготовки и публикации результатов	X	X	X	X	Зачет (вопрос 11)	

	исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады					Итоговое тестирование (вопросы 29-35)
	Владеть:					
	средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	X	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 4-6) Зачет (вопросы 12-13) Итоговое тестирование (вопросы 36-42)
ОПК-6 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Знать:					
	основные аспекты разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	X	X	X	X	Зачет (вопрос 14) Итоговое тестирование (вопросы 43-49)
	Уметь:					
	применять знания в области методов теоретических и экспериментальных исследований для разработки новых технологий строительства	X	X	X	X	Зачет (вопрос 15) Итоговое тестирование (вопросы 50-56)
	Владеть:					
	навыками планирования и внедрения новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	X	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 7-9) Зачет (вопрос 16) Итоговое тестирование (вопросы 57-63)
ПК-2 - способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета,	Знать:					
	задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования	X	X	X	X	Зачет (вопросы 17-18) Итоговое тестирование (вопросы 64-70)

проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	Уметь:					
	проводить расчеты и экспериментальных исследования, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий	X	X	X	X	Зачет (вопросы 19-20) Итоговое тестирование (вопросы 71-77)
	Владеть:					
	способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогаснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	X	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 10-14) Зачет (вопрос 21) Итоговое тестирование (вопросы 78-84)

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

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	<b>Знает:</b> (ОПК-1) проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Обучающийся не знает проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Обучающийся знает проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся знает проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся твердо знает проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-1) применять методы теоретического и экспериментального исследования в предметной области выполняемой диссертации	Не умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования в предметной области выполняемой диссертации, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение применять методы теоретического и экспериментального исследования в предметной области выполняемой диссертации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять методы теоретического и экспериментального исследования в предметной области выполняемой диссертации	Сформированное умение применять методы теоретического и экспериментального исследования в предметной области выполняемой диссертации
	<b>Владеет:</b> (ОПК-1) методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Обучающийся не владеет методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства, с	В целом успешное, но не системное владение методологией теоретических и экспериментальных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение методологией	Успешное и системное владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства

		большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	исследований в области строительства	теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	
ОПК-5 - способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	<b>Знает:</b> (ОПК-5) основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций и презентаций	Обучающийся не знает основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций и презентаций	Обучающийся знает основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций и презентаций, но допускает неточности при ответе на вопросы	Обучающийся твердо знает основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций и презентаций, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций и презентаций, чётко и логически стройно излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-5) использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады	Не умеет использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады	Умеет квалифицированно использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады

	<b>Владеет:</b> (ОПК-5) средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Обучающийся не владеет средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное владение средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Успешное и системное владение средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций
ОПК-6 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	<b>Знает:</b> (ОПК-6) основные аспекты разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Обучающийся не знает основные аспекты разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Обучающийся знает основные аспекты разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства, но допускает неточности при ответе на вопросы	Обучающийся твердо знает основные аспекты разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основные аспекты разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства, четко и логически стройно излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

	<b>Умеет:</b> (ОПК-6) применять знания в области методов теоретических и экспериментальных исследований для разработки новых технологий строительства	Не умеет применять знания в области методов теоретических и экспериментальных исследований для разработки новых технологий строительства, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение применять знания в области методов теоретических и экспериментальных исследований для разработки новых технологий строительства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять знания в области методов теоретических и экспериментальных исследований для разработки новых технологий строительства	Умеет квалифицированно применять знания в области методов теоретических и экспериментальных исследований для разработки новых технологий строительства
	<b>Владеет:</b> (ОПК-6) навыками планирования и внедрения новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Обучающийся не владеет навыками планирования и внедрения новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	В целом успешное, но не системное владение навыками планирования и внедрения новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками планирования и внедрения новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Успешное и системное владение навыками планирования и внедрения новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства
ПК-2 - способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений	<b>Знает:</b> (ПК-2) задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения,	Обучающийся не знает задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения,	Обучающийся знает задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и	Обучающийся твердо знает основные задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения,	Обучающийся знает задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения,



зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	отопления, вентиляции и кондиционирования	отопления, вентиляции и кондиционирования	кондиционирования, но допускает неточности при ответе на вопросы	отопления, вентиляции и кондиционирования	отопления, вентиляции и кондиционирования
	<b>Умеет:</b> (ПК-2) проводить расчеты и экспериментальных исследования, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий	Не умеет проводить расчеты и экспериментальных исследования, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение проводить расчеты и экспериментальных исследования, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий	В целом успешное, но не системное умение проводить расчеты и экспериментальных исследований, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий	Умеет квалифицированно проводить расчеты и экспериментальных исследований, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий
зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	<b>Владеет:</b> (ПК-2) способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и	Обучающийся не владеет способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и	В целом успешное, но не системное владение способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению	Успешное и системное владение способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и

	вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений
--	--	--	---	--	--

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

*а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Контрольная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 2.3. Тест

а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)

типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### **3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### **Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
---	----------------------------------	--	--------------------------	-------------

1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
3	Тестирование	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости

### Типовые вопросы к зачету

#### ***Знать (ОПК-1)***

1. Классификация научных исследований.
2. Организация и этапы НИР.
3. Представление результатов НИР.

#### ***Уметь (ОПК-1)***

4. Общенаучные методы эмпирических исследований: наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент.
5. Примеры экспериментов в предметной области тематики диссертационных исследований аспирантов.
6. Примеры экспериментов.

#### ***Владеть (ОПК-1)***

7. Выбор направления научного исследования.
8. Фундаментальные научные исследования и их особенности.

#### ***Знать (ОПК-5)***

9. Классификация методов исследования по широте охвата областей знаний: всеобщие методы познания (диалектика и метафизика), общенаучные, частные, специальные.
10. Методы развития навыков научного творчества.

#### ***Уметь (ОПК-5)***

11. Поисковые научные исследования, научно-исследовательские работы (НИР), опытно-конструкторские работы (ОКР).

#### ***Владеть (ОПК-5)***

12. Общенаучные методы теоретических исследований. Примеры применения частных и специальных методов исследования в области строительства.
13. Оптимизация процесса исследования.

#### ***Знать (ОПК-6)***

14. Прикладные научные исследования, их классификация.

#### ***Уметь (ОПК-6)***

15. Организация НИР и ОКР: заказчик и исполнитель, договор и техническое задание на НИР и ОКР.

#### ***Владеть (ОПК-6)***

16. Этапы НИР и ОКР. Работа с научной литературой и патентной документацией.

#### ***Знать (ПК-2)***

17. Содержание задачи проектирования новых технических объектов.
18. Показатели качества и параметры технических объектов.

#### ***Уметь (ПК-2)***

19. Уровни проектирования.

20. Задачи анализа, синтеза и оптимизации, их соотношение и методы решения в процессе проектирования.

***Владеть (ПК-2)***

21. Одно- и многовариантный анализ, структурный и параметрический синтез, параметрическая оптимизация.



**Типовые задания к контрольной работе**

Тема: Разработка плана диссертационного исследования по тематике научных интересов аспиранта, выбор метода исследования и патентный поиск, если в рамках исследования предполагается разработка оригинальных решений и получение патента.

***Владеть (ОПК-1)***

1. Разработка стадий научно- исследовательских и опытно-конструкторских работ в задачах прогнозирования.
2. Поисковое и нормативное прогнозирование.
3. Прогнозы: целевой, программный, проектный, организационный.

***Владеть (ОПК-5)***

4. Метод построения и расчёта "дерева целей".
5. Разбор примеров экспериментов в предметной области тематики диссертационных исследований аспирантов.
6. Применение общенаучных методов теоретических исследований: обобщение, абстрагирование, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, формализация, аксиоматический метод, моделирование, системные методы.

***Владеть (ОПК-6)***

7. Применение частных и специальных методов исследования в области строительства
8. Определение оптимальных параметров режима и условий работы элементов систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения. Разработка задач оптимизационного эксперимента.
9. Определение параметров оптимизации, требования к ним.

***Владеть (ПК-2)***

10. Разработка задач с несколькими выходными параметрами.
11. Определение обобщенного параметра оптимизации
12. Содержание задачи проектирования новых технических объектов.
13. Показатели качества и параметры технических объектов.
14. Одно- и многовариантный анализ, структурный и параметрический синтез, параметрическая оптимизация.

### Типовые вопросы к входному тестированию

1. Наука – область человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию \_\_\_\_\_ знаний о действительности.
  - а) Исследовательских
  - б) Теоретических
  - в) Объективных +
  - г) Диалектических
  
2. В каком веке возникла современная наука?
  - а) в XIV веке
  - б) в XV веке +
  - в) в XVI веке
  - г) в XVII веке
  
3. Самая престижная и знаменитая научная премия?
  - а) Премия Карла Фридриха Гаусса
  - б) Нобелевская премия
  - в) Премия Декарта
  - г) Премия и медаль Филдса+
  
4. Что является идеалом науки, по мнению большинства учёных?
  - а) Решение задач
  - б) Закон
  - в) Точка зрения
  - г) Истина +
  
5. Что играет важную роль в популяризации науки?
  - а) Научные факты
  - б) Научное сообщество
  - в) Научная литература
  - г) Научная фантастика +
  
6. Для учёных важная этическая проблема связана с:
  - а) использованием научных открытий в образовании
  - б) использованием научных достижений в бизнесе
  - в) использованием научных достижений в антигуманных целях +
  - г) использованием научных открытий в медицине
  
7. Что не может дать наука?
  - а) Правильное объяснение происхождению и развитию явлений
  - б) Раскрывание существенных связей между явлениями
  - в) Вооружение человека знанием объективных законов реального мира
  - г) Объяснение метафизических сущностей+

### Типовые вопросы к итоговому тестированию

#### **Уметь (ОПК-1)**

8. В основе проблемы лежит:

- а) противоречие между языковыми категориями;
- б) противоречие между мыслями;
- в) противоречие между знанием и незнанием.+

9. На первом этапе гипотеза возникает:

- а) как источник фактического материала;
- б) как необоснованное предположение, догадка;+
- в) как теоретическое знание.

10. Второй этап предполагает обоснование гипотезы:

- а) теоретическим материалом;+
- б) дополнительным материалом;
- в) фактическим материалом.

11. Подготовительный этап научного исследования ставит задачи:

- а) выбор темы исследования;+
- б) определение задач исследования;+
- в) накопление научной информации и фактического материала по теме.+

12. Предварительный этап считается завершенным:

- а) когда исследователь убедился в правомерности избранной темы;
- б) сформулировал первоначальную гипотезу;+
- в) определил и проверил на ограниченном материале методику исследования.

13. Существует следующие приемы выбора темы:

- а) консультации с ведущими учеными, работниками производства;+
- б) использование принципа исследования в пограничных областях науки, в междисциплинарной сфере;+
- в) использование принципа переинтерпретации уже известных науке фактов в русле новых идей;
- г) применение принципа более эффективного решения практических задач.

14. Знакомство с литературой обычно начинается с:

- а) изучения школьных учебников;
- б) академических трудов;
- в) монографий;
- г) поиска материалов в Интернете.+

#### **Владеть (ОПК-1)**

15. Изучение научной литературы сопровождается:

- а) выписками основных положений;+
- б) изложением основных положений;+
- в) цитированием основных положений.+

16. Основной этап включает следующие стадии:

- а) работа с фактическим материалом;+
- б) работа с теоретическим материалом;+
- в) объяснение с целью раскрыть существенные характеристики изучаемого явления.

17. На заключительном этапе исследователь вновь обращается:

- а) к предмету исследования;
- б) к объекту исследования;
- в) к гипотезе исследования.+

18. На заключительном этапе исследования раскрывается:

- а) смысл полученного результата;
- б) цель и задачи исследования;
- в) его значение для науки и практики.+

19. Обоснование актуальности темы исследования предполагает:

- а) утверждение о наличии проблемной ситуации в науке
- б) указание на большое количество публикаций по данной тематике
- в) получение субсидии на проведение исследования
- г) доказательство необходимости решения данной проблемы для дальнейшего развития науки+

20. К прикладным исследованиям относятся те, которые:

- а) направленные на решение социально-практических проблем.+
- б) ориентированные на производство
- в) опираются на чувственные данные
- г) используют результаты эксперимента

21. К количественным методам исследования можно отнести:

- а) эксперимент
- б) измерение+
- в) контент-анализ
- г) контент-синтез

### ***Знать (ОПК-5)***

22. Во Введении необходимо отразить:

- а) актуальность темы;+
- б) полученные результаты;
- в) источники, по которым написана работа.

23. Для научного текста характерна:

- а) эмоциональная окрашенность;
- б) логичность, достоверность, объективность;+
- в) четкость формулировок.

24. Стиль научного текста предполагает только:

- а) прямой порядок слов;+
- б) усиление информационной роли слова к концу предложения;
- в) выражение личных чувств и использование средств образного письма.

25. Особенности научного текста заключаются:

- а) в использовании научно-технической терминологии;+

- б) в изложении текста от первого лица единственного числа;
- в) в использовании простых предложений

26. Научный текст необходимо:

- а) представить в виде разделов, подразделов, пунктов;+
- б) привести без деления одним сплошным текстом;
- в) составить таким образом, чтобы каждая новая мысль начиналась с абзаца.

27. Выводы содержат:

- а) только конечные результаты без доказательств;
- б) результаты с обоснованием и аргументацией;+
- в) кратко повторяют весь ход работы.

28. Список использованной литературы:

- а) оформляется с новой страницы;+
- б) имеет самостоятельную нумерацию страниц;
- в) составляется таким образом, что отечественные источники размещаются в начале списка, а иностранные – в конце.

### ***Уметь (ОПК-5)***

29. В приложениях:

- а) нумерация страниц сквозная;
- б) на листе справа сверху напечатано «Приложение»;+
- в) на листе справа напечатано «ПРИЛОЖЕНИЕ».

30. Таблица:

- а) может иметь заголовок и номер;+
- б) помещается в тексте сразу после первого упоминания о ней;
- в) приводится только в приложении.

31. Числительные в научных текстах приводятся:

- а) только цифрами;
- б) только словами;
- в) в некоторых случаях словами, в некоторых цифрами.+

32. Однозначные количественные числительные в научных текстах приводятся:

- а) словами;
- б) цифрами;
- в) и цифрами и словами.+

33. Многозначные количественные числительные в научных текстах приводятся:

- а) только цифрами;+
- б) только словами;
- в) в начале предложения – словами.

34. Порядковые числительные в научных текстах приводятся:

- а) с падежными окончаниями;+
- б) только римскими цифрами;
- в) только арабскими цифрами.

35. Сокращения в научных текстах:

- а) допускаются в виде сложных слов и аббревиатур;
- б) допускаются до одной буквы с точкой;+
- в) не допускаются.

***Владеть (ОПК-5)***

36. Сокращения «и др.», «и т.д.» допустимы:

- а) только в конце предложений;
- б) только в середине предложения;
- в) в любом месте предложения.+

37. Иллюстрации в научных текстах:

- а) могут иметь заголовки и номер;+
- б) оформляются в цвете;
- в) помещаются в тексте после первого упоминания о них.

38. Цитирование в научных текстах возможно только:

- а) с указанием автора и названия источника;+
- б) из опубликованных источников;
- в) с разрешения автора.

39. При библиографическом описании опубликованных источников:

- а) используются знаки препинания «точка», «/», «//»;+
- б) не используются «кавычки»;
- в) не используется «двоеточие».

40. Процесс редактирования научной работы называется:

- а) критико-аналитическим+
- б) критико-коммуникативным
- в) практичным
- г) усовершенствованным

41. При редактировании своего изложения необходимо:

- а) иметь не критическое отношение к источникам, заимствования фактов из других книг без их проверки
- б) сжимать, сокращать, вычеркивать слова+
- в) перепечатывать текст
- г) все ответы верны

42. Особый вид научного произведения, в котором реализуется научное творчество как процесс научного освоения действительности и как создание научных ценностей, обогащающих научный мир-это:

- а) изложение научной информации
- б) периодическое издание
- в) диссертация в форме рукописи+
- г) магистерская диссертация

***Знать (ОПК-6)***

43. Научное предвидение на базе общей теории называется:

- а) гипотеза

- б) стратегия
- в) типология+

44. Дайте определение понятию прогнозирование.

- а) это метод научного исследования, ставящий своей целью предусмотреть возможные варианты тех процессов и явлений, которые выбраны в качестве предмета анализа.+
- б) это разработка рекомендаций о возможных путях достижения целей.
- в) это аналитическая обработка информации после ее изучения.

45. Научное исследование начинается

- а) с выбора темы
- б) с литературного обзора
- в) с определения методов исследования

46. Методы исследования бывают

- а) теоретические +
- б) эмпирические +
- в) конструктивные

47. Какие из предложенных методов относятся к общелогическим

- а) анализ и синтез +
- б) абстрагирование и конкретизация +
- в) наблюдение

48. Какие из предложенных вариантов являются основными требованиями(процедурами) структурно-функционального метода

- а) изучение строения, структуры системного объекта +
- б) исследование его элементов и их функциональных характеристик +
- в) оценка основательности и серьезности предположений и отбор из множества из них наиболее вероятного

49. Что включает в себя методологический раздел

- а) формулировку проблемы или темы +
- б) принципиальный план исследования
- в) формулировку рабочих гипотез +

**Уметь (ОПК-6)**

50. Что включается в себя процедурный раздел рабочей программы

- а) определение объекта и предмета исследования
- б) интерпретацию основных понятий
- в) изложение основных процедур сбора и анализа эмпирического материала +

51. Объектом исследования являются

- а) это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое исследователем для изучения
- б) это та часть научного знания, с которой исследователь имеет дело
- в) оба варианта верны +
- г) оба варианта неверны

52. Предметом исследования являются

- а) это то, что находится в рамках объекта

- б) это тот аспект проблемы, исследуя который мы познаем целостный объект
- в) оба варианта верны +
- г) оба варианта неверны

53. В каком случае рекомендуется применять логико-исторический подход

- а) когда раскрытие изучаемой проблемы соединяет как историческое развитие психологических явлений, процессов и теорий, так и их современное состояние и взаимосвязи +
- б) при выявлении совокупности признаков, свойств, особенности изучаемого явления, процесса, определяющих его своеобразие и принадлежность самому себе, а так же принадлежность к классу однотипных с ним явлений, процессов
- в) при рассмотрении каждого педагогического явления, процесса в той точке его развития, которой оно достигло к настоящему времени

54. Методы теоретического исследования – это

- а) система правил и предписаний, направляющих человеческую деятельность к достижению поставленной цели.
- б) методы изучения работ научного содержания. К ним относятся разнообразные виды анализа и обработки научных текстов. +
- в) стратегия научных исследований, обеспечивающих достижение цели

55. Методы эмпирического исследования – это

- а) изучение объекта посредством моделей с переносом полученных знаний на оригинал
- б) целенаправленные процессы восприятия предметов действительности, результаты которых фиксируются в описании
- в) методы сбора первичных данных, репрезентативной информации о фактах, событиях, состояниях +

56. Закончите предложения. Изучение влияния исследовательской деятельности обучающегося на его личностно-профессиональное становление как будущего специалиста актуальна в социальном, теоретическом и практическом планах. С одной стороны, в науке созданы определенные предпосылки для системного анализа взаимосвязи между исследовательской деятельностью обучающегося и его личностно-профессиональным становлением, с другой стороны, анализ научной литературы и опыта профессиональной подготовки студентов высших учебных заведений свидетельствует о наличии противоречий:

- а) между современными социальными ожиданиями от специалиста среднего звена и практикой его подготовки;
- б) между потребностью педагогической науки и практики в теоретическом осмыслении роли исследовательской деятельности в развитии и саморазвитии личности и недостаточной разработанностью вопроса о влиянии исследовательской деятельности студента института на его личностно-профессиональное становление; +
- в) между потребностью высшего образования использовать возможности исследовательской деятельности студента института для стимулирования его личностно-профессионального становления и не разработанностью необходимых для этого условий и технологий в ходе профессиональной подготовки специалиста.

**Владеть (ОПК-6)**

57. Является ли прогнозирование одной из основных задач исследования операций?

- а) Да;+
- б) Нет.

58. Развитие чего дает возможность расширения круга используемых методов прогнозирования и их совершенствования?



- а) Развитие информатики и средств вычислительной техники;+
- б) Развитие массового интереса определённых социальных групп;
- в) Развитие философского прогнозирования будущего.

59. “Постановка проблемы, определение критериев оценки и целей” К какому методу прогнозирования относится данная стадия?

- а) Балансовый метод;
- б) Метод экономического прогнозирования;+
- в) Метод моделирования.

60. Какие методы предполагают использование в процессе прогнозирования и планирования различного рода математических моделей?

- а) Методы экстраполяции;
- б) Методы моделирования;+
- в) Программно-целевые методы.

61. Дайте определение понятию методы моделирования.

а) они основывается на предположении о том, что в будущем сохранятся прошлые и настоящие тенденции развития предприятия; при прогнозной – настоящее развитие увязывают с гипотезами о динамике предприятия с учетом того, что в будущем изменится влияние на него различных факторов.

б) это конструирование модели на основании предварительного изучения объекта и процессов, выделение его существенных признаков и характеристик.+

в) данные методы основаны на разработке балансов, которые представляют собой систему показателей, где первая часть, характеризующая ресурсы по источникам их поступления, равна второй, отражающей распределение их по всем направлениям расхода.

62. Суть какого метода заключается в технико-экономических обоснованиях прогнозов с использованием нормативов и норм?

- а) Программно-целевой метод;
- б) Нормативный метод;+
- в) Метод экстраполяции.

63. Какие методы относятся к формализованным методам?

- а) Методы экстраполяции и методы моделирования;+
- б) Методы экономического прогнозирования и методы экстраполяции;
- в) Методы экстраполяции и нормативные методы.

**Знать (ПК-2)**

64. Оптимизация – это...

- а) Получение оптимальных результатов в определенных пределах;
- б) Целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях;+
- в) Ответы а и б – правильные;
- г) Правильного ответа нет.

65. На основании выбранного критерия оптимальности составляют...

- а) Оптимальную функцию;
- б) Функцию критерия оптимальности;
- в) Целевую функцию;+
- г) Правильного ответа нет.

66. В САПР основными методами оптимизации являются –...

- а) Программные методы.
- б) Векторные методы.
- в) Поисковые методы.+
- г) Правильного ответа нет.

67. Необходимость оптимизации в проектировании уже появляется на этапе...

- а) Эскизного проектировании;
- б) Структурного синтеза;
- в) Инженерного моделирования;
- г) Ответы а и в – правильные.+

68. Для решения задачи оптимизации первым необходимо сделать...

- а) Выбрать критерий оптимальности;
- б) Составить математическую модель;+
- в) Выбрать метод оптимизации;
- г) Правильного ответа нет.

69. Первый этап построения математической модели – ...

- а) Формализация;
- б) Исследование объекта;+
- в) Исследование рынка;
- г) Правильного ответа нет.

70. В задачах оптимизации различают критерии оптимизации...

- а) Простые;
- б) Сложные;
- в) Ответы а и б – правильные;+
- г) Правильного ответа нет.

### **Уметь (ПК-2)**

71. Анализ полученного решения бывает ...

- а) Формальным;
- б) Содержательным;
- в) Примитивным;
- г) Ответы а и б – правильные.+

72. Каким этапом в общем процессе проектирования имеет место инженерное моделирование?

- а) 1;
- б) 2;+
- в) 3;
- г) Правильного ответа нет.

73. Задача оптимизации сводится к нахождению?

- а) Рост целевой функции;
- б) Экстремума целевой функции;+
- в) Спада целевой функции;
- г) Правильного ответа нет.

74. Любой критерий оптимальности имеет...

- а) Экономическую природу;+
- б) Природу управления параметров;
- в) Торговую природу;
- г) Правильного ответа нет.

75. Метод борьбы с шумом путем нанесения смазки на трущиеся детали называется методом ...

- а) перевода колебательной энергии звуковой волны в тепловую энергию+
- б) изменения направленности звукового излучения
- в) уменьшения звуковой мощности по пути распространения шума
- г) уменьшения шума в источнике его возникновения

76. Источником технологической вибрации являются ...

- а) насосные агрегаты+
- б) строительные краны
- в) горные комбайны
- г) грузовые автомобили

77. Величина, равная отношению потока звуковой энергии через поверхность, перпендикулярную направлению распространения звука, к площади этой поверхности, называется ...

- а) дозой шума
- б) звуковым давлением
- в) акустической мощностью
- г) интенсивностью звука +

**Владеть (ПК-2)**

78. Упругие волны, область акустических колебаний которых находится в диапазоне от 20000 до миллиарда Гц, называются ...

- а) инфразвуком
- б) ультразвуком+
- в) гиперзвуком
- г) слышимым звуком

79. Прибор для объективного измерения уровня звука называется ...

- а) актинометром
- б) коррелометром
- в) шумомером+
- г) психрометром

80. Защита сооружений, машин, приборов от вредного воздействия вибрации путем покрытия вибрирующей поверхности материалом с большим внутренним трением называется ...

- а) демпфированием+
- б) виброизоляции
- в) виброгашением
- г) экранированием

81. Устройство для снижения шума от выходящих в атмосферу газов или воздуха из различных устройств называется ...

- а) звукоизолирующим кожухом
- б) акустическим экраном
- в) глушителем шума +
- г) звукоизолирующим ограждением

82. К средствам индивидуальной защиты от вибрации относится(-ятся) ...

- а) рукавицы+
- б) шлемофон
- в) пневмокостюм
- г) респиратор

83. Шум, создаваемый частями и деталями различных приспособлений и устройств, совершающих движение, трение, удары, вращение и т. д., является ...

- а) гидравлическим
- б) аэродинамическим
- в) радиоэлектронным
- г) механическим+

84. Механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменного физического поля, называются ...

- а) вибрацией+
- б) шумом
- в) ультразвуком
- г) инфразвуком.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу дисциплины  
«Прогнозирование и оптимизация результатов исследований»**  
(наименование дисциплины)

**на 2020- 2021 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры « ЧСЭ », протокол № 3 от 16 марта 2020г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ Е.М. Дербасова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

Чернов, В.Ю. Введение в технику эксперимента и основы обработки результатов измерений : учебное пособие : [16+] / В.Ю. Чернов, Э.А. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 68 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612023> (дата обращения: 19.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2185-9. – Текст : электронный.

Математическая обработка результатов исследований характеристик энергонасыщенных конденсированных систем : учебное пособие : [16+] / Р.Р. Димухаметов, Е.С. Воробьев, В.И. Бабин и др. ; под ред. Н.Е. Тимофеева ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 96 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560849> (дата обращения: 19.03.2020). – Библиогр.: с. 92-93. – ISBN 978-5-7882-2374-2. – Текст : электронный.

Составители изменений и дополнений:

проф., д.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ В. Я. Свинцов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Техника и технологии строительства» направленность (профиль) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ Е.М. Дербасова /  
И.О. Фамилия

«13» марта 2020г.