



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технологии строительных материалов и метрологии

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления  
\_\_\_\_\_ С.В. Михайлов  
«29» июня 2021 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методология научных исследований

направление подготовки/специальность 27.04.01 Стандартизация и метрология

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Управление качеством  
продукции

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

являются изучение общей методологии научных исследований, освоение методов планирования и обработки результатов физического эксперимента в плане использования полученных знаний и умений при выполнении НИР различного уровня и направления.

приобретение знаний и умений, необходимых для дальнейшей квалифицированной профессиональной после образовательной деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует процессы (явления) на объекте профессиональной деятельности	<b>знает</b> физические основы метрологии, связанные с оценкой точности измерений <b>умеет</b> выявлять причины погрешностей измерений <b>владеет навыками</b> систематизации причинно-следственных связей при оценке погрешностей измерений
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний	ОПК-1.2 Определяет характеристики процесса (явления) на объекте профессиональной деятельности на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>знает</b> метрологические характеристики измерительных приборов различного назначения <b>умеет</b> проводить измерения, включая комплексные <b>владеет навыками</b> определять наиболее важные характеристики исследуемого процесса, влияющие на точность измерений
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний	ОПК-1.3 Использует результаты исследования для выявления естественно-научной сущности проблем в области стандартизации и метрологии	<b>знает</b> современный уровень развития науки в области метрологии и стандартизации <b>умеет</b> применять полученные результаты исследований к решению конкретных практических задач <b>владеет навыками</b> оценки эффективности результатов решений поставленных задач

<p>ОПК-7 Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации</p>	<p>ОПК-7.1 Формулирует цель, задачу(и) исследования в области метрологии и стандартизации в соответствии с заданием</p>	<p><b>знает</b> актуальные вопросы стандартизации и метрологии <b>умеет</b> критически оценивать и анализировать научно-техническую литературу в области метрологии и стандартизации <b>владеет навыками</b> использования основных положений методологии научных исследований при формировании целей и задач исследований</p>
<p>ОПК-7 Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации</p>	<p>ОПК-7.2 Осуществляет выбор способа и/или методики выполнения исследования</p>	<p><b>знает</b> номенклатуру способов и методик выполнения научных исследований <b>умеет</b> применять на практике способы и методики научных исследований <b>владеет навыками</b> выбора наиболее эффективного метода решения поставленной задачи исследования</p>
<p>ОПК-7 Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации</p>	<p>ОПК-7.3 Составляет план исследования</p>	<p><b>знает</b> основы планирования эксперимента <b>умеет</b> реализовывать процедуры планирования эксперимента при решении различных исследовательских задач <b>владеет навыками</b> работы с программным обеспечением, предназначенным для планирования экспериментов</p>
<p>ОПК-7 Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации</p>	<p>ОПК-7.4 Проводит эмпирическое исследование</p>	<p><b>знает</b> метрологические характеристики измерительных приборов <b>умеет</b> проводить прямые и косвенные измерения <b>владеет навыками</b> методами обработки данных эмпирических исследований</p>
<p>ОПК-7 Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации</p>	<p>ОПК-7.5 Осуществляет обработку результатов эмпирического исследования методами математической статистики и теории вероятностей</p>	<p><b>знает</b> порядок сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования <b>умеет</b> применять математические методы обработки результатов экспериментов <b>владеет навыками</b> обработки результатов эксперимента и их анализа</p>

ОПК-7 Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации	ОПК-7.6 Документирует результаты исследования, оформляет отчётный документ	<b>знает</b> требования нормативных документов, регламентирующих правила оформления научного отчета <b>умеет</b> формировать структуру отчета для логического изложения результатов исследования <b>владеет навыками</b> изложения информации грамотным техническим языком
--	---	---

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.07 основной профессиональной образовательной программы 27.04.01 Стандартизация и метрология и относится к обязательной части учебного плана.

Для освоения дисциплины «Методология научных исследований» необходимо:

знать:

- основные положения общетехнических дисциплин бакалавриата, математической статистики и теории вероятности;

уметь:

- анализировать обширный разноплановый материал при решении задач производственного и научно-исследовательского плана;

- быть способным и готовым к самостоятельному решению сложных инженерных и научно-исследовательских проблем;

владеть:

- навыками работы на ЭВМ.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Научно-исследовательская работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			1
<b>Контактная работа</b>	32		32
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	0	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,25		0,25
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	8,75		8,75



3.1.	Планирование и организация эксперимента	1	4		2				10	16	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.2, ОПК-7.5, ОПК-7.6
3.2.	Полный факторный и дробный эксперимент	1	4		2				10	16	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.3, ОПК-7.6, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.4, ОПК-7.5
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Зачет с оценкой	1								9	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6

#### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Методология теоретических и экспериментальных научных исследований	Методология теоретических и экспериментальных научных исследований Введение в дисциплину. Современные понятия науки, научного исследования. Формулирование темы и цели научного исследования. Методология теоретических и экспериментальных исследований.
2	Анализ теоретико-экспериментальных исследований	Анализ теоретико-экспериментальных исследований Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений. Внедрение и эффективность научных исследований. Общие правила оформления НИР (общие требования к НИР, правила оформления). Классификация моделей. Физическое моделирование. Основные положения теории подобия
3	Статистическая обработка результатов эксперимента	Статистическая обработка результатов эксперимента Статистическая обработка результатов эксперимента. Определение точечных статистических оценок, грубых ошибок (промахов), построение эмпирических распределений СВ, оценка наличия определенного вида теоретического распределения, определение интервальных оценок
4	Дисперсионный анализ	Дисперсионный анализ Дисперсионный анализ - однофакторный, двухфакторный, трехфакторный и многофакторный. Основные положения дисперсионного анализа, его цели и назначение, условия

		применения, алгоритмы реализации, анализ результатов
5	Корреляционный анализ	Корреляционный анализ Корреляционный анализ (парный и множественный). Регрессионный анализ (парный и множественный). Основные понятия корреляционного анализа. Парный корреляционный анализ, линейный коэффициент корреляции. Случаи нелинейной корреляции. Множественный корреляционный анализ
6	Планирование и организация эксперимента	Основные положения и понятия теории планирования эксперимента Основные положения и понятия теории планирования эксперимента. Объект исследования и требования к нему. Понятие факторов и параметров, требования, предъявляемые к ним. Математические модели. Статистическая обработка результатов эксперимента. Решение экстремальных задач. Координатный метод. Метод крутого восхождения.
7	Полный факторный и дробный эксперимент	Полный факторный и дробный эксперимент Полный факторный и дробный эксперимент. Кодированные переменные. Матрицы планирования эксперимента для линейных математических моделей. Основные свойства матриц. Алгоритм нахождения математической модели исследуемого процесса. Центральные композиционные планы (ортогональные и ротатабельные) для моделей второго порядка. Решение аппроксимационных задач.

## 5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Методология теоретических и экспериментальных научных исследований	Общие положения в сфере научных исследований. Изучение общей структуры организации научных исследований в РФ
1	Методология теоретических и экспериментальных научных исследований	Написание научных статей Порядок и правила написания научных статей
2	Анализ теоретико-экспериментальных исследований	Оформление научных отчетов Изучение требований нормативных документов в части оформления отчетов по научно-исследовательским работам
3	Статистическая обработка результатов эксперимента	Статистическая обработка данных численных экспериментов Точечные и интегральные оценки нормального распределения случайной величины
4	Дисперсионный анализ	Численный пример двухфакторного дисперсионного анализа Определение наличия влияния факторов на исследуемый параметр
5	Корреляционный анализ	Множественный регрессионный и корреляционный анализ Установление вида регрессионной зависимости, определение корреляционной связи между исследуемым параметром и факторами
6	Планирование и организация эксперимента	Решение задачи оптимизации методом крутого восхождения Определение максимума заданной неизвестной функции методом крутого восхождения
7	Полный факторный и дробный эксперимент	Решение задач аппроксимации Нахождение полинома, аппроксимирующего функцию в заданном

факторном пространстве

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Методология теоретических и экспериментальных научных исследований	Изучение основ научных исследований Изучение дополнительной литературы и интернет-ресурсов по основам научных исследований
2	Анализ теоретико-экспериментальных исследований	Изучение правил оформления отчетов по НИР Изучение правил оформления отчетов по НИР на основе анализа реальных отчетов по НИР, выполненных на кафедре ТСМиМ
3	Статистическая обработка результатов эксперимента	Применение основ математической статистики к решению практических задач Выполнение индивидуальных заданий по данным программы "Моделирование вероятностных процессов".
4	Дисперсионный анализ	Применение основ дисперсионного анализа к решению практических задач Выполнение индивидуальных заданий по данным программы "Моделирование вероятностных процессов"
5	Корреляционный анализ	Применение основ корреляционного анализа к решению практических задач Выполнение индивидуальных заданий по данным программы "Моделирование вероятностных процессов"
6	Планирование и организация эксперимента	Применение методов планирования экспериментов для решения конкретных задач Выполнение индивидуальных заданий по данным программы "Моделирование вероятностных процессов"
7	Полный факторный и дробный эксперимент	Применение методов факторного и дробного эксперимента к решению задач исследований Выполнение индивидуальных заданий по данным программы "Моделирование вероятностных процессов"



## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к самостоятельной работе по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов; подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет проводится в течение зачетной недели. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Методология теоретических и экспериментальных научных исследований	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК- 1.3, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК -7.5, ОПК-7.6	Устный опрос
2	Анализ теоретико-экспериментальных исследований	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК- 1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК -7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6	Устный опрос
3	Статистическая обработка результатов эксперимента	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Устный опрос
4	Дисперсионный анализ	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Устный опрос
5	Корреляционный анализ	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Устный опрос
6	Планирование и организация эксперимента	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК- 1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.3, ОПК -7.4, ОПК-7.2, ОПК-	Устный опрос

		7.5, ОПК-7.6	
7	Полный факторный и дробный эксперимент	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК- 1.3, ОПК-7.3, ОПК-7.6, ОПК -7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.4, ОПК-7.5	Устный опрос
8	Зачет с оценкой	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК- 1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК -7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Контрольные задания (для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-7.1 - ОПК-7.6; ОПК-1.1 - ОПК-1.3). Задания для выполнения практических занятий с представлением отчета для осуществления текущего контроля знаний размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=141>)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Характерные черты современной науки.
2. Структура научных знаний.
3. Что понимается под методом исследования.
4. Методология теоретических научных исследований.
5. Методология экспериментальных исследований.
6. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений.
7. Моделирование и подобие.
8. Порядок статистической обработки результатов эксперимента.
9. Цели дисперсионного анализа и основные этапы его реализации.
10. Цели корреляционного анализа. Порядок парного и множественного корреляционного анализа.
11. Цель регрессионного анализа. Порядок парного и множественного регрессионного анализа.
12. Цели и основные положения планирования эксперимента.
13. Полный факторный эксперимент.
14. Дробный факторный эксперимент.
15. Центральные композиционные ортогональные и ротатабельные планы для математических моделей второго порядка.
16. Статистическая обработка результатов эксперимента, как этап планирования эксперимента.
17. Решение экстремальных задач методами планирования эксперимента.
18. Решение аппроксимационных задач методами планирования эксперимента.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=141>)

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовая работа (проект) не предусмотрена

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой проводится в устной форме.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Мокий М. С., Никифоров А. Л., Мокий В. С., Мокий М. С., Методология научных исследований, М.: Юрайт, 2015	ЭБС
2	Мокий В. С., Лукьянова Т. А., Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы, Москва: Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/454449">https://urait.ru/bcode/454449</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Горелов Н. А., Круглов Д. В., Кораблева О. Н., Методология научных исследований, Москва: Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/450489">https://urait.ru/bcode/450489</a>
2	Рыжков И. Б., Основы научных исследований и изобретательства, Санкт-Петербург: Лань, 2020	ЭБС
3	Болдин А. П., Максимов В. А., Основы научных исследований, М.: Академия, 2012	ЭБС
4	Ашмарин И. П., Васильев Н. Н., Амбросов В. А., Быстрые методы статистической обработки и планирование экспериментов, Л.: Издательство Ленинградского университета, 1975	ЭБС
1	Харитонов М. И., Харитонов А. М., Планирование и организация эксперимента, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30012.html">http://www.iprbookshop.ru/30012.html</a>
2	Харитонов М. И., Харитонов А. М., Планирование и организация эксперимента, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	ЭБС
3	Харитонов М. И., Харитонов А. М., Планирование и организация эксперимента, СПб., 2014	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Административно-управленческий портал	<a href="http://www.aup.ru/books/m163/">http://www.aup.ru/books/m163/</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\ConsultantPlus ADM
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Visio 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения



39. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
39. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
39. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 № 943).

Программу составил:  
доцент ТСМиМ, к.т.н. Харитонов М.И.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Технологии строительных материалов и метрологии

23.04.2021, протокол № 8

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Ю.В. Пухаренко

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

18.06.2021, протокол № 2.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.Н. Панин