



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технологии строительных материалов и метрологии

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы научно-технических исследований

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины

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.

Задачи дисциплины

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-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Формулирует цели и задачи исследований	знает знает порядок сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования умеет умеет готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования владеет владеет навыками оформления научно-исследовательских отчетов.
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.2 Составляет план исследования	знает знает порядок сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования умеет умеет готовить научно-технические планы владеет владеет навыками оформления научно-исследовательских планов.

<p>ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</p>	<p>ОПК-11.3 Создает математическую модель исследуемого процесса (явления) и обрабатывает результаты исследования</p>	<p>знает знает основы теории подобия и планирования эксперимента умеет умеет получать статистические математические модели исследуемых процессов владеет владеет навыками решения экстремальных и аппроксимационных задач методами планирования эксперимента</p>
<p>ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</p>	<p>ОПК-11.4 Осуществляет обработку результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p>	<p>знает знает методы обработки результатов эмпирических исследований умеет умеет применять методы математической статистики и теории вероятностей владеет владеет навыками применения методов математической статистики и теории вероятностей</p>
<p>ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</p>	<p>ОПК-11.5 Осуществляет контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства</p>	<p>знает знает порядок сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования умеет умеет готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования владеет владеет навыками оформления научно-исследовательских отчетов.</p>

ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.6 Защищает результаты проведённого исследования	знает знает порядок сбора, анализа и систематизации результатов проведённого исследования умеет умеет представлять и защищать результаты проведённого исследования владеет владеет навыками представления и защиты результатов проведённого исследования.
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.6 Составляет перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задачи в сфере профессиональной деятельности	знает общую методологию теоретических и экспериментальных исследований умеет разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок владеет навыками обработки результатов эксперимента и их анализа

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.30 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Строительная физика	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.5, ОПК-6.2, ОПК-6.12
2	Теоретическая механика	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
3	Экономическая грамотность в условиях цифровой трансформации	УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-1.1, УК-1.6, УК-6.3
4	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-4.1, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5

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.

1.1.	Методология теоретических и экспериментальных научных исследований	10	1		4				8	13	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6
1.2.	Анализ теоретико-экспериментальных исследований	10	1		2				8	11	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6
2.	2 раздел. Статистические методы обработки результатов физического эксперимента										
2.1.	Статистическая обработка результатов эксперимента	10	2		2				11	15	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6
2.2.	Дисперсионный анализ	10	2		2				10	14	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6

4.1.	Контрольная работа	10									0,4	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6
5.	5 раздел. Контроль											
5.1.	Зачет с оценкой	10									4,4	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6

5.1. Лекции

№ разд	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 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

№ разд	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

№ разд	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 с оценкой.

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-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6	Устный опрос
2	Анализ теоретико-экспериментальных исследований	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6	Устный опрос
3	Статистическая обработка результатов эксперимента	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6	Устный опрос
4	Дисперсионный анализ	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6	Устный опрос
5	Корреляционный анализ	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6	Устный опрос
6	Планирование и организация	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-	Устный опрос

	эксперимента	11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6	
7	Полный факторный и дробный эксперимент	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6	Устный опрос
8	Контрольная работа	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6	
9	Зачет с оценкой	ОПК-3.6, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6	

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-3.6, ОПК-11.1-ОПК-11.6). Задания для выполнения практических занятий с представлением отчета для осуществления текущего контроля знаний размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8>)

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
---------------------------------------	--

<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/index.php?categoryid=8>)

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 «продвинутый». 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
Основная литература		
1	Мокий В. С., Лукьянова Т. А., Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы, Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/454449
2	Дрецинский В. А., Методология научных исследований, Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/453548
Дополнительная литература		
1	Горелов Н. А., Круглов Д. В., Кораблева О. Н., Методология научных исследований, Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/450489
2	Рыжков И. Б., Основы научных исследований и изобретательства, Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/183756
1	Ермаков А. С., Планирование и организация эксперимента, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/25512.html
2	Харитонов М. И., Харитонов А. М., Планирование и организация эксперимента, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/30012.html

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"	http://window.edu.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Административно-управленческий портал	http://www.aup.ru/books/m163/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/

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)
LibreOffice	Свободно распространяемое

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. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
39. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), 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, аудиосистема), 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.