



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Строительной физики, электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Теория и практика инженерного исследования

направление подготовки/специальность 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Электрохозяйство зданий и сооружений

Форма обучения очная

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

подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности, формирование навыков планирования исследований, сбора, анализа и обобщения информации, обработки, анализа и представления результатов исследований.

- научно-технический и патентный обзор в информационных системах;
- анализ научно-технической и патентной информации;
- методы проведения инженерных исследований;
- планирование исследований;
- математическая обработка результатов экспериментов;
- методы решения инженерных изобретательских задач;
- рационализаторские предложения, изобретения и патенты.

## 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 формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	<b>знает</b> основные принципы управления технологическими процессами и устройствами, используемыми в электрохозяйстве объекта строительства <b>умеет</b> формулировать проблему и определять условия патентоспособности объекта патентных прав <b>владеет</b> современными инструментальными средствами для решения общих задач и для организации своего труда
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач	<b>знает</b> решение задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляя декомпозицию задач <b>умеет</b> находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>владеет</b> находить и критически анализировать, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	<p><b>знает</b> основные методы научно-исследовательской деятельности</p> <p><b>умеет</b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач</p> <p><b>владеет</b> навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Осуществляет выбор метода исследования для решения поставленной задачи	<p><b>знает</b> основные проблемы развития инновационных процессов в электроэнергетике и методы решения поставленных задач</p> <p><b>умеет</b> применять практические методики выбора стратегии инновационной деятельности, отбора и оценки проектов, управления их реализацией</p> <p><b>владеет</b> разработки инновационных проектов, в области электротехнических систем</p>
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов	<p><b>знает</b> основные методы инженерных исследований и адекватность полученных результатов</p> <p><b>умеет</b> анализировать результаты инженерных исследований в области электроэнергетики и электротехники</p> <p><b>владеет</b> представления о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.1.09 основной профессиональной образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Социальные коммуникации. Психология	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
2	Теория принятия решений	ПК-1.3, ПК-5.3
3	Организация производственной деятельности	УК-2.1, УК-2.5, УК-6.1

Социальные коммуникации. Психология

знать - основные понятия современной психологии;

- специфику психологической культуры и ее значение для современного специалиста;

- основы этики и психологии делового общения.

уметь - применять социально-психологические методы при проектировании и осуществлении профессиональной деятельности;

владеть - отдельными приемами налаживания межличностных отношений участников совместной деятельности.

Теория принятия решений

знать соответствующий математический аппарат, необходимый для расчета, анализа и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем;

уметь оценивать технико-экономическую эффективность принимаемых решений при выполнении проектно-конструкторских работ;

владеть современными информационными технологиями, необходимыми для своевременного сбора и обработки новой информации в области методов решения инженерных задач.

Организация производственной деятельности

знать особенности инженерной деятельности в области профессиональной подготовки;

уметь эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, выполняя различные задания, а также проявлять инициативу;

владеть современными инструментальными средствами для решения общих задач и для организации своего труда.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2

**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
			3
<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	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	85		85
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	144		144
<b>зачетные единицы:</b>	4		4



5.1.	Междисциплинарные методы исследования	3	1		1				6	8	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
6.	6 раздел. Приемы планирования активных экспериментов и верификации результатов										
6.1.	Планирование эксперимента	3	1						4	5	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
7.	7 раздел. Графические методы, используемые в исследованиях										
7.1.	Древовидные графы	3	1						10	11	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
7.2.	Диаграммы	3	2						10	12	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
8.	8 раздел. Методы анализа										
8.1.	Методы анализа	3	3		1				10	14	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
9.	9 раздел. Математические методы исследования										
9.1.	Математические методы исследования	3	2		8				16	26	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2
10.	10 раздел. Контроль										
10.1	Экзамен	3								27	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Общие положения теории	Сущность исследования Связь понятий «исследование», «эксперимент», «опыт», «анализ», «обследование».

		Объект и предмет, информационная база исследования.
2	Практики инженерных исследований	Роль информации в исследованиях. Сущность и предметное проявление информации. Источники информации, используемой в исследованиях. Работа с фактами
2	Практики инженерных исследований	Понятие и роль проблемы в исследовании. Цели исследований и понятие «герменевтический круг».
3	Основные виды исследований	Основные виды исследований Виды исследований. Подходы к объекту, используемые в исследованиях, и характеризующие их принципы. Концепция, программа и план исследования, научная парадигма.
4	Методы исследования и их составляющие.	Методы исследования и их составляющие. Классификация методов, используемых в исследованиях. Методы, используемые на этапе выявления проблемы
5	Общенаучные методы исследования	Общенаучные методы исследования Эмпирические методы исследования. Ловушки сравнения. Мыслительно-логические методы исследования. Особенности и ловушки анализа. Сущность оценивания. Виды классификаций и их особенности. Фазы доказательства и его виды.
6	Междисциплинарные методы исследования	Методы получения первичной информации. Экспертные методы получения первичной информации. Инструментальные методы получения первичной информации.
7	Планирование эксперимента	Планирование эксперимента. Метод анализа иерархий. Методы верификации результатов исследования.
8	Древовидные графы	Древовидные графы. Диаграмма «рыбий скелет». О проблемном графе. О пересекающихся технологических графах. Оперограммы .
9	Диаграммы	Диаграммы Столбчатые диаграммы. Круговые диаграммы. Площадные диаграммы. Картографирование на топографической основе. Когнитивное картографирование. Контекстуальное картографирование. Метод «поля сил». Использование «профиля» проблемы.
10	Методы анализа	Методы анализа Детерминированные и стохастические процессы. Табличная форма представления результатов наблюдений. Классификация методов анализа, используемых в исследованиях. Вариационный анализ.
10	Методы анализа	Методы анализа Дискриминантный анализ. Дисперсионный анализ. Ранговый корреляционный анализ. Корреляционно-регрессионный анализ. Методы многомерных группировок (или методы многомерной классификации).
10	Методы анализа	Методы анализа Факторный анализ. Горизонтальный анализ. Вертикальный анализ. Балансовый метод. Мета-анализ. Сравнительный анализ — бенчмаркинг. Совместный анализ.
11	Математические	Математические методы исследования



	методы исследования	Дифференциальное исчисление. Метод статистических испытаний. Методы теории игр. Динамическое программирование. Линейное программирование.
--	---------------------	---

### 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Практики инженерных исследований	Задача оптимального использования ресурсов Определить, какую продукцию и в каком объеме следует изготовить предприятию из имеющихся ресурсов с тем, чтобы доход от реализации продукции был наибольшим. Оформление отчета по ПЗ.
3	Основные виды исследований	Задача о размещении производственных заказов Найти такой вариант распределения объемов производства продукции и капитальных вложений по филиалам, при котором суммарная стоимость изделий будет минимальной. Оформление отчета по ПЗ.
4	Методы исследования и их составляющие.	Транспортная задача Оптимальный план перевозок грузов из пунктов отправления в пункты потребления, с минимальными затратами на перевозки. Оформление отчета по ПЗ.
5	Общенаучные методы исследования	Общенаучные методы исследования Методы решения транспортных задач. Оформление отчета по ПЗ.
6	Междисциплинарные методы исследования	Способы получения первичной и вторичной информации в Интернете Оптимальный план получения информации. Оформление отчета по ПЗ.
10	Методы анализа	Методы анализа Определение вида характеристики связи между переменными с помощью статистического метода, лежащего в основе регрессионного анализа - метода наименьших квадратов. Оформление отчета по ПЗ.
11	Математические методы исследования	Решение задач о распределении денежных средств между предприятиями на заданное количество лет. Составить оптимальный план распределения средств между предприятиями. Оформление отчета по ПЗ.
11	Математические методы исследования	Решение задач об использовании ресурсов (задача планирования производства) и задачи о смесях с помощью графического метода линейного программирования Оптимальное использование ресурсов при производственном планировании. Оформление отчета по ПР.
11	Математические методы исследования	Решение задач по максимизации прибыли и минимизации убытков с помощью симплекс метода линейного программирования Оптимальное использование ресурсов при производственном планировании. Оформление отчета по ПР.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Общие положения теории	Общие положения теории Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.

2	Практики инженерных исследований	Практики инженерных исследований Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.
3	Основные виды исследований	Основные виды исследований Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.
4	Методы исследования и их составляющие.	Методы исследования и их составляющие. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.
5	Общенаучные методы исследования	Общенаучные методы исследования Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.
6	Междисциплинарные методы исследования	Междисциплинарные методы исследования Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.
7	Планирование эксперимента	Планирование эксперимента. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.
8	Древовидные графы	Древовидные графы. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.
9	Диаграммы	Диаграммы Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.
10	Методы анализа	Методы анализа Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.
11	Математические методы исследования	Математические методы исследования Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, 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 практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к экзамену.

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. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения практических заданий.

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 практическим занятиям, в рамках самостоятельной работы 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;

подготовить отчеты по выполненным практическим работам;

подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины являются экзамен. Форма проведения зачета - 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	Общие положения теории	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос.
2	Практики инженерных исследований	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос.
3	Основные виды исследований	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос.
4	Методы исследования и их составляющие.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос.
5	Общенаучные методы исследования	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос.
6	Междисциплинарные методы исследования	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос.
7	Планирование эксперимента	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос. Тест.

8	Древовидные графы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос. Тест.
9	Диаграммы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос. Тест.
10	Методы анализа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос. Тест.
11	Математические методы исследования	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос. Тест.
12	Экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Собеседование

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

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2.

Тесты и контрольная работа размещены на портале дистанционного обучения СПб ГАСУ по адресу: <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=298>

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)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>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

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2.

##### Вопросы по дисциплине ТиПИИ

1. Основные понятия теории инженерных исследований: объект исследования, предмет исследования, информационная база.

2. Понятие информации и ее роль в исследованиях. Основные орудия исследования.

3. Определения понятий "факт", "знание", "отражение в исследовательской деятельности. Связь между фактами и информацией и между фактами и знанием.

4. Основные виды источников информации, используемые в процессе исследований.

Связь видов источников информации с этапами, выделяемыми в ходе исследований.

5. Понятия "научными фактами" и "артефакт". Основные принципы работы с фактами.

6. Понятие "исследовательской проблемой". Роль проблемы в исследовании.

Классификация проблем.

7. Понятие "цель исследования". Вид информационных источников, используемых для разрыва герменевтического круга.

8. Понятие "исследовательская гипотеза". Роль гипотезы в исследованиях. Требования, которые необходимо соблюдать при выдвижении гипотез.

9. Основные виды исследований. Основные классификационные принципы. Различие между инициативными и заказными исследованиями, между бюджетными и хоздоговорными исследованиями. Отличие эмпирических исследований от теоретических?

10. Основные подходы к объекту исследования. Различие между комплексным и системным подходами к объекту исследования. Ситуационный подход к исследованию. Различие между историческим и генетическим подходами к объекту исследования, между механистическим и диалектическим подходами к исследованию

11. Принципы системного подхода к объекту исследования вам известны. Основные принципы диалектического подхода к объекту исследования.

12. Понятие "концепции исследования", "научная парадигма", "планом исследования" и различия между ними. Методы, используемые при разработке концепции?

13. Понятие "метод исследования". Отношение методов исследования к его этапам.

Исследовательский прием и исследовательская процедура. Различие понятий "метод исследования" и "метод этапа исследования".

14. Основные признаки при классификации методов исследования. вам известны?

Различия между общенаучными и частнонаучными (междисциплинарными) методами. Верификацией результатов исследования и методы верификации.

15. Методы, применяемые на этапе выявления проблемы. ABC-анализ. Матрица Кепнера—Трегое. Графические инструменты, используемые в процессе ABC-анализа.

16. Общенаучные и частнонаучные методы исследования. Эмпирические методы исследования.

17. Метода оценивания. Виды показателей. Отличие относительных показателей от абсолютных, интервальных показателей от моментных и индивидуальных показателей от средних. Требования, предъявляемые к показателям.

18. Основные виды и принципы классификации. Дихотомия и стратификация.

19. Междисциплинарные" методы исследования.

20. Методы получения первичной информации для исследований

21. Сущность и задачи метода "мозговой штурм".

22. Сущность и исследовательские задачи метода "Дельфи"?

23. Сущность вариационного анализа. Показатели характеризуют вариацию признака?

24. Сущность дискриминантного анализа и области, в которых целесообразно использование дискриминантного анализа.

25. Сущность дисперсионного анализа и области, в которых целесообразно использование дисперсионного анализа.

26. Сущность рангового корреляционного анализа и области, в которых целесообразно использование рангового корреляционного анализа.

27. Сущность корреляционно-регрессионного анализа? Исследовательские задачи,

решаемые с помощью корреляционно-регрессионного анализа.

28. Сущность метода многомерной классификации.

29. Факторный анализ: виды факторного анализа. Сущность детерминированного и стохастического факторного анализа факторного анализа?

30. 1. Какие графические исследовательские методы вы знаете? 2. Какую роль в исследованиях играют графические методы?

31. Древовидны графы называются и исследовательские задачи, которые можно решать, используя графы.

32. Общий вид и сущность столбчатой диаграммы. Достоинства столбчатых диаграмм.

33. Общий вид и сущность круговой диаграммы. Достоинства круговых диаграмм

34. Математические методы исследования. Использование в исследованиях дифференциального исчисления и метода статистических испытаний (метод Монте-Карло)?

35. Методы теории игр, виды игр. Игры с нулевой суммой, деловые игры.

36. Метод динамического программирования, обязательное условие применимости метода.

37. Сущность линейного программирования. Графический метод линейного программирования.

38. Симплекс-метод линейного программирования.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2.

Примерные практические задания

1. Задание по проведению патентных исследований и составлению отчета по ГОСТ Р 15.011-96.

2. Исследование работы асинхронных ЭДУ промышленного предприятия на основе анализа и обработки статистических данных.

3. С помощью графического метода линейного программирования решить задачу о распределении ресурсов при строительстве коттеджей двух типов, обеспечивающем максимальную прибыль.

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

Не предусмотрено учебным планом

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. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка
--	---------------------------

Критерии оценивания	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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<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>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>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	Афоничев Д. Н., Основы научных исследований в электроэнергетике, Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72725.html">http://www.iprbookshop.ru/72725.html</a>
2	Болдин А. П., Максимов В. А., Основы научных исследований, М.: Академия, 2012	10
3	Пивоварова О. П., Основы научных исследований, Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="https://www.iprbookshop.ru/81487.html">https://www.iprbookshop.ru/81487.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Щербакова Е. В., Ольховатов Е. А., Методы и средства научных исследований, Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/96558.html">https://www.iprbookshop.ru/96558.html</a>

1	Маюрникова Л. А., Новосёлов С. В., Основы научных исследований в научно-технической сфере, Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14381.html">http://www.iprbookshop.ru/14381.html</a>
---	--	---

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
Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие / В. М. Кожухар. — М.: Издательско-торговая корпорация. «Дашков и К°», 2010. — 216 с. ISBN 978-5-394-00346-2.	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394017117.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394017117.html</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.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 "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</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
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
01 . 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
01 . 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

01 . 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. ПО Microsoft Windows 10
---	--

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